ELO

november 1978
ƒ 3,25
BF 55
maandblad

11

populaire hobby elektronica



Actualiteiten van de Firato

Professioneel brandalarm

Waarom aanpassing?

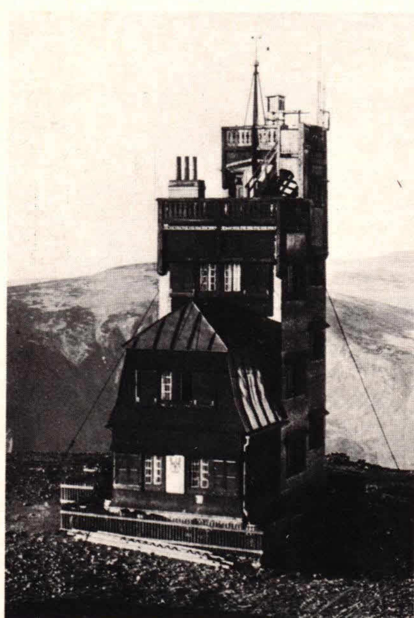
Verkeerslicht in miniformaat

INHOUD

In het volgende nummer o.a.:

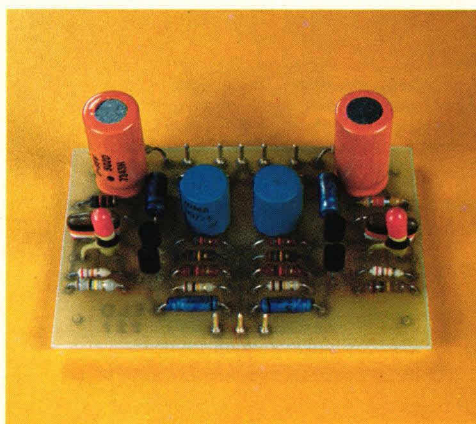
Weergoden elektronisch bespied

De weerkunde maakt uitgebreid gebruik van de elektronica en daarop zullen we in enkele afleveringen wat nader ingaan. Misschien zal dan blijken dat een afkeurend gebaar of een schampere opmerking, wanneer het weerbericht van vandaag "weereens van gisteren was" niet helemaal terecht is.



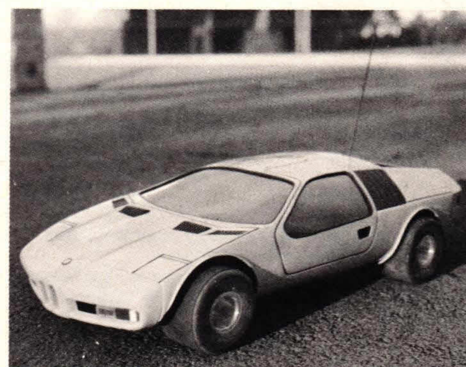
HiFi-voorversterkers

Een voorversterker voor pickup-elementen en microfoons zelfbouwen blijft een aantrekkelijke bezigheid. Hoewel het merendeel wordt gebouwd voor aanpassing van dynamische microfoon of dynamisch element kan het best aantrekkelijk zijn eens een aanpassing met een keramisch (kristal) element te proberen. In het te behandelen artikel gaan we een aantal typen voorversterkers behandelen, die allemaal op één universele print kunnen worden gebouwd.



Servo-tester

Als de afstandbesturing van uw radiografisch bestuurd model niet meer functioneert, wat dan? Misschien zijn de servo's defect? Onze servo-tester helpt om een eventuele fout te lokaliseren met een heel eenvoudige impulsschakeling.



Winterprijsvraag 1978

In het decembernummer wordt de derde en laatste opgave geplaatst van de "Grote ELO-winterprijsvraag". Probeer een van de mooie prijzen in de wacht te slepen, maar stuur uw oplossing dan wel tijdig in.

Spelen met licht

Door het toepassen van een aantal componenten in een schakeling, kan de kamerverlichting in sterkte worden geregeld. Zo'n regelaar of dimmer neemt de plaats in van de oude schakelaar.

Telefonisch vragenuurtje

Voor technische problemen en vragen over ELO kunt u direct terecht bij de redactie van ELO. Hierdoor is het telefonisch vragenuurtje vervallen op de maandagavond van onze medewerker de heer J. Boterman in Winterswijk.
Voor u de telefoon pakt, bedenkt u dan wel even of u niet beter uw probleem op papier kunt zetten. U zult het met ons eens zijn, dat telefoongesprekken meestal langer duren dan wenselijk is en niet altijd leiden tot de gewenste oplossing. In ieder geval zullen wij zorg dragen voor een spoedige en correcte afhandeling van uw brieven; als u tenminste zo vriendelijk wilt zijn in de brief uw naam, adres en eventueel ook uw telefoonnummer te vermelden.
Hebt u toch dringende vragen of ideeën enz. die wij beslist moeten weten, dan kunt u elke dag tussen 15.30 en 16.30 uur naar ons telefoneren.

Redactie ELO

Het wordt tijd om BASIC te leren

Computers, dus ook microcomputers, zijn elektronische apparaten die informatie verwerken volgens een bepaald programma. Microcomputers zijn zo goedkoop geworden, dat ze vrijwel overal de conventionele elektronica verdringen.
Programma's worden geschreven in een machine-gerichte taal of in een hogere programmeertaal. Bij het schrijven in een machine-gerichte taal moet men de opbouw van de computer kennen. Men moet zich dus verdiepen in de techniek van de computer.
Bij het schrijven in een hogere programmeertaal doet de computeropbouw niet ter zake.
Voor microcomputers gebruikt men als hogere programmeertaal BASIC, omdat:

a. BASIC geschikt is voor informatieverwerking op technisch en wiskundig gebied,
b. BASIC t.o.v. veel andere hogere programmeertalen weinig geheugenruimte in beslag neemt,
c. men met een in BASIC geschreven programma niet meer gebonden is aan een bepaald type computer en met een veel minder gedetailleerd stroom-diagram kan volstaan,
d. BASIC erg gemakkelijk te leren is.

In onze cursus BASIC wordt datgene behandeld, wat nodig is om te kunnen converseren met elke willekeurige BASIC-computer.

De cursus is ontwikkeld door hetzelfde team, dat de cursus "Microprocessors/Microcomputers" heeft samengesteld. Dat betekent veel voorbeelden, vragen en ter zake doende stof, die op een didactisch verantwoorde wijze wordt gebracht.

Lesprogramma

Les 1

"De computer". Blokschema van een computer; I/O-apparatuur; machine-taal; assembly-taal; hogere programmeertalen; vertaalprogramma's; assembler; compiler; interpretor.

les 2

"Probleemanalyse". Van probleem tot programma; stroomdiagrammen; onvoorwaardelijke sprongopdrachten; voorwaardelijke sprongopdrachten; programmalussen; nesten van programmalussen; subroutines.

les 3

"Sorteerprobleem". In deze les wordt, met de in les 2 behandelde methode, een probleem omgezet in een stroomdiagram. Als voorbeeld dient een sorteerprobleem waarin 20 getallen op grootte gesorteerd dienen te worden.

les 4

"Instructiebeschrijvingen". Wat is BASIC; tiny-, standaard-, extended-BASIC; opbouw van een BASIC-statement; opbouw van een programma; rekenkundige bewerkingen; PRINT; LET; INPUT; NEW; END; RUN.

les 5

"Instructiebeschrijvingen". Getalweergave; GOTO; IF-THEN; FOR-NEXT; STEP.

les 6

"Instructiebeschrijvingen". READ-DATA; GOSUB; RETURN; Basic-functies; SQR; SIN; INT; TAB; ABS; DIM; String-variabelen; REM.

les 7

"Programmavoorbeelden". Aan de hand van 7 voorbeelden, die de cursist eerst zelf dient op te lossen, wordt de lesstof van de voorgaande lessen herhaald.

les 8

"Instructiebeschrijvingen". DEF; ON-GOTO; IF-THEN-ELSE; matrices; MAT READ; MAT PRINT; MAT INPUT.

les 9

"Instructiebeschrijvingen". SGN; ATN; EXP; LOG; LOG 10; RND; kort formaat; lang formaat; weglaten van LET; meer statements op één regel; nesten van IF-statements.

les 10

"Instructiebeschrijvingen". Stringvariabelen; string; string-rij; CHANGE-TO; FOR-UNTIL; FOR WHILE.

les 11

"Programmavoorbeelden". In deze les worden 4 voorbeelden uitgewerkt, waarin de gehele lesstof nog eens aan de orde komt. Rangschikken van woorden in alfabetische volgorde; eeuwigdurende kalender; mastermind; weerstandsberekening.

Cursusvorm

De cursus is schriftelijk, eventueel aangevuld met 2 mondelinge lesdagen op zaterdag te Amsterdam, Rotterdam, Utrecht, Arnhem en Groningen (bij voldoende deelname).

Aanvang cursus

De mondelinge begeleiding start 1 november en 1 maart a.s.

Cursuskosten

f 170,– schriftelijk
f 220,– schriftelijk + mondeling
Daarin is inbegrepen het lesmateriaal, de verzendkosten, mondelinge begeleiding en correctie.

Praktische oefening

Wanneer u aan de hand van de in de cursus beschreven programma's op onze computer wilt oefenen, bedragen de kosten voor een praktijkdag *f* 45,–.

Vooropleiding

Er is geen kennis van computers vereist.

Examen

Het examen wordt 20 januari, 30 juni en 25 augustus onder toezicht van een rijksgecommitteerde afgenomen.

Aanmelding

U kunt zich aanmelden via onderstaand inschrijfformulier. Mocht u nadere informatie wensen, belt u ons dan en vraag naar de heer Muller.

Cursusmateriaal op zicht

Indien u het cursusmateriaal binnen 1 week retour zendt, vervalt uw inschrijving.

Inschrijfformulier

Hierbij schrijft ondergetekende in voor de cursus BASIC

☐ S ☐ S + M (mondelinge begeleiding te ____________)

Naam ____________

Adres ____________

Postcode + Plaats ____________

Tel. huis/zaak ____________

Geboortedatum + -plaats ____________

Vooropleiding ____________

Werkzaam bij ____________ te ____________

Ik betaal binnen 1 maand na ontvangst rekening.

Datum ____________ Handtekening cursist ____________

bij minderjarigheid ook handtekening ouders of voogd ____________

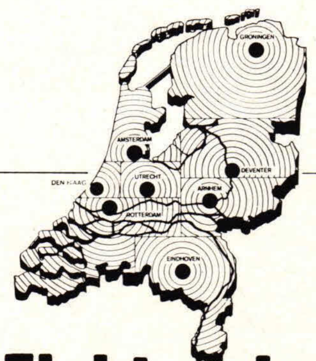
In gesloten envelop, zonder postzegel, zenden aan

Elektronica opleidingen Dirksen
Antwoordnummer 677
6800 WC ARNHEM

104

INSCHRIJFVOORWAARDEN

1. Als cursist wordt beschouwd degene van wie een ingevuld en ondertekend inschrijfformulier met voorwaarden is ontvangen.
2. De cursist verplicht zich bij betaling in maandelijkse termijnen het verschuldigde lesgeld steeds voor de 5e van de maand te voldoen.
3. De cursist kan de opleiding in geval van ziekte beeindigen. Dit dient per aangetekend schrijven ter kennis van de administratie te worden gebracht. Het resterende cursusgeld wordt dan gerestitueerd.
4. Alle kosten ontstaan door wanbetaling zijn voor rekening van de cursist.
5. Het is niet toegestaan lessen geheel of gedeeltelijk aan derden af te staan, te gebruiken of doen gebruiken voor het geven van onderwijs in welke vorm ook.
6. In geval van overlijden wordt het totaal gestorte cursusgeld gerestitueerd aan de nabestaanden. Daartoe dient een aangetekend schrijven met een overlijdensbericht aan de administratie te worden gericht.
7. De cursist kan per aangetekende schriftelijk opzeggen. De opzegtermijn is 3 maanden. De wederzijdse rechten en verplichtingen eindigen na deze opzegtermijn. Reeds tevoren betaalde cursusgelden worden aan de cursist terugbetaald, voorzover deze betrekking hebben op de periode na het beëindigen van de overeenkomst.
8. Na het beëindigen van het deel waar men voor inschrijft is men geen cursist meer. Voor volgende delen moet men opnieuw inschrijven.
9. Klachten kan men indienen bij de Inspectie van het Schriftelijk Onderwijs, Achter de Dom 5, Utrecht.
10. Na inschrijving ontvangt de cursist een bewijs van inschrijving.
11. Indien u hebt opgegeven dat u binnen 1 maand na ontvangst van de rekening wilt betalen en uw betaling is niet tijdig binnen, dan wordt automatisch op termijnbetaling overgegaan.
12. Het lesmateriaal wordt eigendom van de cursist, indien het cursusgeld volledig betaald is.
13. Als het cursuspakket binnen 1 week na ontvangst onbeschadigd en aangetekend retour wordt gezonden, vervalt de inschrijving.



Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25
6828 JC Arnhem
Tel. 085/451641

Erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen bij beschikking d.d. 18-12-1974, kenmerk: BVO/SFO 129.448.

Brieven aan ELO

De redactie behoudt zich het recht voor brieven te bekorten

Microprocessoren

Als hobbyist begin ik zo langzamerhand toch belangstelling te krijgen voor microprocessoren, kunt u mij hierover meer vertellen?
Mijn elektronica onderdelen koop ik voornamelijk bij Tandy-winkels. Deze firma verkoopt een LED-flasher IC met het nummer RS 3909, kunt u deze binnenkort in ELO behandelen?.

Danny Backx, Kasterlee België

Dat treft; uw vraag over microprocessoren is geen vraag meer, we zijn van plan om over dit onderwerp binnenkort in ELO te schrijven.
Dan uw vraag over IC RS 3909, hierover kunnen wij niet zomaar zeggen of wij deze binnenkort gaan behandelen. Wel hoe deze moet worden aangesloten. U kunt rechtstreeks op de uitgang van het IC (pen 2) een 8 Ω luidspreker aansluiten. In het IC zit een beveiliging om de stroom van de uitgang niet te groot te laten worden.

Watt-meter

In ELO 3 van 1977, is de bouw van een eenvoudige wattmeter voor laag frequent versterkers beschreven. Kan ik dit ontwerp tweevoudig uitvoeren voor een impedantie van 8Ω, zodat ik voor beide boxen meteen het muziekvermogen kan aflezen?

M. Frederckx, Grimbergen België.

U kunt dit natuurlijk altijd doen, maar of u meet wat u wilt meten blijft een vraag, want de afsluitimpedanties kloppen dan niet meer! Zet u bijvoorbeeld een 8Ω luidspreker parallel met de wattmeter van 8Ω, dan is de aangesloten weerstand 4Ω. Op het andere kanaal staat alleen de luidspreker van 8Ω, zodat de versterker voor ieder kanaal een ander vermogen geeft.
Met de wattmeter kunt u het vermogen van uw versterker bepalen. Maar sluit deze niet aan met de luidsprekers erbij! Wel kunt u een VU-meter aansluiten en de schaalverdeling ijken met behulp van de wattmeter, zodat u toch een indicatie krijgt omtrent het uitgangsvermogen.

Versterker ELO 3, 1978

Graag zou ik een gecorrigeerd schema van de audioversterker met geïntegreerde, transformatorloze, kortsluitvaste eindtrap van u ontvangen.
Pen 7 van het IC, is dit een gewone of een elektrolitische condensator, omdat in de stuklijst een elco wordt opgegeven! Bij de stuklijst staat ook de elco van 1000 μF niet vermeld.
Ook zou ik willen weten of de condensator tussen de pennen 3 en 5 van het IC een condensator is van 33 of 39 pF. Tenslotte zou ik willen weten hoe ik de geluidsingang en de voeding moet aansluiten?

L.E. Eikenoord, Heinenoord.

Er zijn inderdaad enige fouten in het schema en de stuklijst geslopen van de audioversterker. De ingangscondensator moet inderdaad een elco zijn, met de plus kant naar het IC toe.
De condensator aan punt 3 van het IC moet 33pF zijn. Op de ingang van de versterker komt het signaal van een voorversterker. Aan massa komt dan de afscherming van de draad en de binnenader komt aan de condensator.
De min van de voeding komt ook aan massa terwijl de + aan V_{cc} komt.
De condensator van 100 μF staat over de voeding en is alleen nodig indien de voeding onvoldoende afgevlakte gelijkspanning levert Dit laatste is te horen aan een zachte brom uit de luidspreker.

Display's

Ik bezit een tuner met de gebruikelijk afstemindicatie, afstemschaal met wijzer. Nu wil ik deze afstemschaal vervangen door display's.
De frequentie waarop ik afstem, wil ik met behulp van een IC laten aangeven en wel voor AM als voor FM.

H. Bouten, Halen.

Wat u wilt is niet onmogelijk maar toch wel erg ingewikkeld. De schakeling bestaat uit een aantal gecompliceerde stappen; men meet met een digitale schakeling de oscillator frequentie, hierbij komt dan de middenfrequentie, deze kan boven of onder de afstemfrequentie liggen, zodat men deze moet optellen of van de gemeten frequentie moet aftrekken. Hierna dient men de resultaten te coderen, zodat zij geschikt zijn voor sturing van een display.
Daar het meten van de frequentie regelmatig dient te gebeuren moet men er voor zorgen dat tijdens het meten de laatst gemeten waarde op de display blijft staan.
In wezen komt een dergelijke schakeling overeen met een normale frequentiemeter.
U ziet het is niet zo dat men even een IC neemt en de schakeling klaar is voor gebruik.

Financiën

Erg praktisch vond ik in het voorgaande blad PE, dat de prijzen van de componenten werden vermeld, zodat je dan meteen weet waar je aan toe bent.
Voorts dient u vooral door te gaan met het vermelden van de adressen waar de ELO-onderdelen zijn te verkrijgen. Zelfs in Amsterdam wordt het aantal goede elektronica winkels steeds minder.(?) Voor een gevorderde elektronica-hobby-ist zullen de problemen minder zijn om een vervangings component te zoeken, maar voor een leek, zoals ik, geeft dit toch wel moeilijkheden. Daarom wil ik vragen of het mogelijk is om te starten met een werkelijke goede beginnersrubriek. Op dit moment begrijp ik 'helemaal niets van uw theorie'. Voor het bouwen mag dit toch geen bezwaar zijn, maar waar moet ik zoeken als het niet werkt. Misschien kunt u mij een paar aanwijzingen geven.

F.L. Ruitenschild, Amsterdam.

Helaas wil de redactie uw suggestie betreft het vermelden van prijzen niet overnemen daar de prijzen onderling te sterk verschillen. Dit heeft ook de redactie van PE enkele malen vernomen. Het vermelden van een prijs waar de handel niet aan kan voldoen heeft geen enkele zin.
Wij geven vooraf de handel informatie over de onderdelen die in ELO worden gebruikt. Helaas wil niet elke onderdelenzaak deze onderdelen in zijn voorraad opnemen. Doch wij proberen steeds meer druk op deze handelaren uit te oefenen.
Zoals u reeds heeft gezien, behandelen we steeds een onderwerp voor de beginner en in dit nummer wordt een begin gemaakt met een nieuwe rubriek "Spijkers". Indien u dit volgt, leert u tevens de werking van de componenten. U krijgt daardoor een beter begrip van een schakeling en zo zal ook het foutzoeken makkelijker worden.
Indien u ELO nog eens doorleest, ziet u dat ook telefonische vragen worden behandeld. Wij hopen dat u zo voldoende informatie heeft om met plezier en succes de vele ontwerpen toch na te bouwen en er veel van te leren.

nu een professionele DMM voor minder dan f 500,-

(excl. BTW)

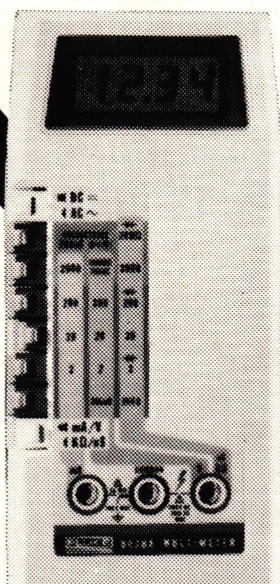
**U als vakman staat erop een professioneel meetinstrument te gebruiken en terecht. Dat is er nu: onze 8020 A.
Deze digitale vestzak-multimeter past in uw jaszak of gereedschapstas, weegt maar 370 gram, heeft dezelfde nauwkeurigheid en functies als een laboratorium-instrument en kost toch maar *f* 499,—. (Excl. BTW)**

Uw DMM 8020 A werkt tweehonderd uren op een gewone 9 V batterij, waar u ook gaat of staat... altijd in de nabijheid van Fluke's vermaarde, wereldomvattende service.

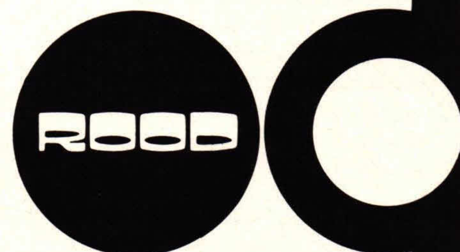
Zie de snufjes eens. Op geen enkel ander even groot of even duur instrument vindt u, naast alle digitale multimeterfuncties, de mogelijkheid om conductantie (geleiding) te meten of dioden, transistoren, condensatoren, kabels op lek te testen! Zelfs kunt u de β-waarde van een transistor meten. En dan heeft Fluke ook nog een ruim assortiment toebehoren.

VERKOOPPUNTEN

Amstelveen	Valkenberg B.V., Amsterdamseweg 446	020-432470
Amsterdam	Valkenberg B.V., Kinkerstraat 208-222	020-184022
Arnhem	Radio Te Kaat, Jansbuitensingel 2	085-432445
Den Haag	Stuut & Bruin, Prinsegracht 34	070-604993
Groningen	Radio Okaphone, Oude Ebbingestraat 60	050-126819
Hoogeveen	Doeven Electronicaservice, Schutstraat 58	05280-69679
Leeuwarden	Fa. Soepboer & Zn., Weerd 5	05100-24630
Rotterdam	Radio Elra, Zwart Janstraat 38A	010-664038
Terneuzen	Etec electronics, Haarmanweg 3	01150-13557
Tilburg	Piet Kennis BV, Piusstraat 90	013-422647
Utrecht	Radio Display, Predikherenstraat 11	030-315655
Zaandam	Valkenberg B.V., Peperstraat 135-145	075-168255



C.N. Rood B.V.
Cort. v.d. Lindenstr. 11-13
Postbus 42
2280 AA Rijswijk Nederland
Tel. 070-996360
Telex 31238



RF-24785

Voor meer informatie: schrijf of bel even naar de Alg. Instr. Divisie.



Tijdschrift voor populaire hobby elektronica

waarin opgenomen: Populaire Elektronica

Uitgave van:
Kluwer Technische Tijdschriften B.V.

Redactie, administratie en advertentie-afdeling
Postbus 23, 7400 GA Deventer
Tel. 05700-74411 Postgiro 861221, Telex: 49540

Bankrelatie:
Algemene Bank Nederland N.V., Deventer
No. 596247265

Redactie:
C.J. Bakker, hoofdredacteur

Medewerkers:
R. Bakker,
ir. S.J. Hellings,
ir. F.H.J.F. Janssen,
drs. W.D.M. Janssen,
H. Leydens,
D. Winia.

Medewerkers buitenland:
Michael Heysinger,
Winfried Knobloch,
Henning Kriebel,
Christian Rockrohr,
Ekkehard Scholz.

Abonnementen:
Jaarabonnement (excl. 4% b.t.w.) **ƒ 31,25**
Losse nummers (incl. 4% b.t.w.) **ƒ 3,25**
België losse nummers (incl. 6% b.t.w.) **55,- Fr.**
Buitenland **ƒ 90,- per jaar.**
Luchtposttarieven op aanvraag

Nieuwe abonnees ontvangen van de administratie een stortings-acceptgirokaart. Men wordt verzocht voor betaling van het abonnementsgeld van deze kaart gebruik te maken.
Opzegging van het abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk 1 maand voor het einde van het kalenderjaar; nadien vindt automatisch verlenging voor 1 jaar plaats.

Advertentiereservering
H. Smienk tst. 210

Advertentieverkoop
F. Beffers tst. 419
Advertentieopdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissements-Rechtbanken en bij de Kamers van Koophandel in Nederland.

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radiohandelaren.

lid NOTU,
Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers



Geachte lezer

Firato 1978

De eerste week van september zijn er weer enkele honderdduizenden op de been geweest om zich op de Firato te informeren en te documenteren over datgene waar hun belangstelling naar uitging. Er was wat dat betreft erg veel te zien vooral op het gebied van beeld en geluid. Uigezonderd „het elektron" waar voor de hobbyist genoeg viel te beleven, is de Firato zelf misschien niet direct de oase op hobbygebied.

Microprocessor

Maar eigenlijk is iedere hobbyist geïnteresseerd in alles wat met elektronica heeft te maken, neem bijvoorbeeld het infrarood zendertje en de microprocessor, die tegenwoordig toch al in veel huiskamer apparaten is ingebouwd.
Maar ook in de hobbysfeer is de microprocessor voor de amateur te gebruiken voor afstandbesturing van een modelauto-vliegtuig of om de snelheid van een elektrische trein te regelen.
Kortom er zijn ook voor de amateur vele toepassingsmogelijkheden.

Om nog even terug te komen op de Firato, wist u dat er dit jaar 120 exposanten waren die hun produkten aan het publiek presenteerden en hebt u er eigenlijk enig idee van hoeveel nieuwe produkten er te zien waren? Eigenlijk weten wij het ook niet precies, er was één exposant die alleen al 180 nieuwe modellen en uitvoeringen van zijn produkten liet zien. Globaal geschat en om niet al te optimistisch te zijn, denken wij toch dat er in totaal wel zo'n 2000 nieuwe artikelen waren te bekijken.
We hopen dat u ze niet allemaal heeft willen zien, je zou er van gaan duizelen.
Uit de gegevens van de Firato is gebleken dat het aantal exposanten de laatste jaren wat is afgenomen. Er is daar wel een verklaring voor want de praktijk heeft bewezen en men zegt het zelf ook, dat hun produkten in een wat andere sfeer moeten worden gebracht. Het gaat om huiskamer apparatuur zeggen ze en de serieuze gegadigde komt heus wel aan de vereiste voorlichting. Maar hoe iedereen er ook over denkt, de Firato was er en vele producenten en importeurs deden hun best om bij het publiek in de smaak te vallen.

Op de Kluwer Stand heerste een ongekend grote aktiviteit i.v.m. het verschijnen van Billboard, maar ook ELO mocht zich verheugen in een grote belangstelling; wederom konden een flink aantal nieuwe abonnees op ons blad worden genoteerd.
Veel van onze lezers kwamen langs de Kluwerstand en konden meteen het elektronisch slagwerk ELOmat beluisteren en beproeven. Dit slagwerk bestaat uit een halfautomaat en een volautomaat. De halfautomaat is met de hand te bedienen of te sturen vanuit bijv. een elektronisch orgel. De volautomaat geeft zelfstandig ritmen weer en kan automatisch starten of stoppen. De bouwbeschrijving staat in het januarinummer 1979 van ELO.

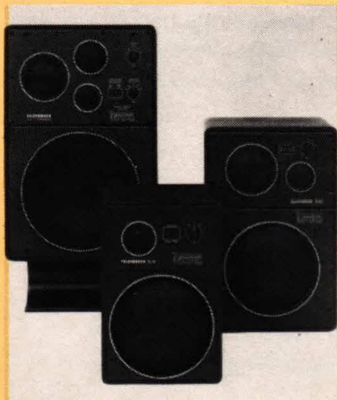
Actuele ontwikkelingen

Wij hebben op de Firato gezocht naar veranderingen en verbeteringen en zoals u zelf al wist, wordt de laatste tijd veel gesproken en geschreven over digitale technieken, afstandsbediening, nu ook voor audio- en apparatuur voor grotere vermogens. Ook bedieningsgemak door microprocessortechnieken en TV-spelen behoren tot de moderne snufjes op elektronicagebied. Nu moeten wij het begrip modern geen geweld aan doen, want in de ruimtevaarttechniek werden deze technieken eerder toegepast.

In de actualiteiten rubriek geven we een globaal overzicht van de nieuwste vindingen en een hoeveelheid namen van producenten en exposanten.

Onze actualiteiten rubriek bestaat ditmaal uit informatie die we op de Firato vergaarden. Er was stof genoeg om over te schrijven, we hebben daarom geprobeerd om u hiervan een zo kort en een zo goed mogelijk overzicht te geven.

AEG-Telefunken



Op het gebied van de geluidsboxen (afb. 1) heeft Telefunken een vinding uit de ruimtevaart toegepast. De toepassing is een magnetische vloeistof (magnetofluid). Deze vloeistof vult de traditionele luchtspleet van de magneet. Dit geldt althans voor de midden- en hogetonenspeakers, alle van het koepelmembraantype. Het resultaat moet een briljanter en doorzichtiger geluidsbeeld opleveren. Bovendien is een groter bereik mogelijk van de ingebouwde klankregelaars.

Amfo Electronics

Deze kwam met nieuwe Fuji compactcassettes. De magnetische coating bestaat uit zgn. Berthollide ijzeroxydedeeltjes. De FX-I is bestemd voor normale bias en 120 μs deemfase, dus de conventionele instellingen. De FX-II is een chroomequivalente ijzeroxydeband, dus hoge voormagnetisatie en 70 μs weergeefcorrectie. Beide nieuwe Fuji-banden moeten tot betere prestaties in staat zijn dan vroegere typen en dat ook op de gebruikelijke apparatuur.

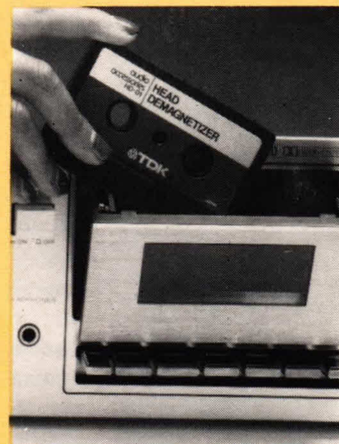
Auditrade-Electrona

Thorens bracht de platenspelers, TD 110 en TD 115, die ongevoeliger zijn gemaakt voor schokken dan vroegere typen. Van het bekende type TD-126 is nu een MK III uitvoering verschenen. Wisselende belastingen van het draaiende plateau worden automatisch opgevangen (platenreinigers e.d.).
Voor de Isotrack toonarm werd het professionele moving coil element van Thorens, de TMC 63/70, gemodificeerd. Elk element wordt met de hand gemaakt en is voorzien van een individueel testrapport.
De Ortofon-elementen van Deense origine die aandacht kregen zijn o.a. de magnetische FF15XMkII en FF15XE MkII, beide volgens een gepatenteerd principe met een miniatuur ringvormige magneet en het moving coil element MC 10.
Voorts van Revox het vorig jaar vernieuwde programma met synthesizer tuner, tangentiale platenspeler en B-77 recorder. Dit alles eventueel in een fraai rack (audiotoren), waarin ook de versterker B-750. Naast de bestaande luidsprekers van Revox komt de hoogvermogende BX 4100.
In het HiFi-programma van Canton zijn behalve luidsprekers ook opgenomen: schakelkasten, discostat (e.a. accessoires) en een audiotester.
Tenslotte nog bij Auditrade-Electrona HiFi-apparatuur van Scott, waar onder ook een interessante Audio Analyzer 830 Z, bruikbaar voor de amateur (en de freak).

AVC Nederland

Nieuw bij deze firma: Sound Guard, inmiddels bekend door een middel dat de grammofoonplaat tijdens het afspelen zou beschermen. Het gaat om een extreem dunne film, die op de plaat wordt gespoten en uitgewreven. De ongelooflijk dunne laag (0,1 micron) 'smeert' de naald door de groef. Zelfs na 100 maal afspelen nog werkzaam.

Het effect moet zijn 1) sterk verminderde plaatslijtage en daarmee 2) vermindering van de harmonische vervorming en 3) vermindering van plaatruis. Men stelt dat het middel ook te maken heeft met antistatische behandelingen, maar niet met plaatreiniging. Wel wordt een goede plaatreiniging aanbevolen alvorens het middel toe te passen. Hiertoe heeft Sound Guard een Cleaner Kit op de markt gebracht. Eveneens mag een naaldverzorgingsset niet ontbreken met een speciale vloeistof, een nat en een droog borsteltje, een blaasbalgje en een vergrootglas. Van dezelfde fabrikant ook een "Work Pad" een onderlegger voor grammofoonplaten als ze worden behandeld met een van deze middelen.
TDK, wereldberoemd van de geluidsbanden, heeft een cassette ontworpen voor de demagnetisatie van geluidskoppen (afb. 2). Dus geen reinigingscassette, die zijn er al in overvloed. De demagnetisatiecassette bevat een elektronische schakeling (gevoed door een batterijtje) die zijn werking begint zodra de cassetterecorder met deze cassette op 'spelen' wordt gezet. Een rode LED geeft de functie aan.



TDK introduceerde de videocassette. Het magnetisch materiaal is de eigen vinding Super Avilyn. De videocassette is er in de uitvoering voor VHS (Akai, JVC, Technics, Sharp, Mitsubishi, Hitachi, Saba, Nordmende). Aan de Betamax (Sony, Sanyo, Pioneer, Aiwa)cassette wordt nog gewerkt. Deze komt spoedig.

Brandsteder electronics

Sony en Wega zijn de namen, verbonden aan Brandsteder te Badhoevedorp. Beide fabrikaten brengen audio- en videoapparaten. Sony bovendien ook in de professionele sfeer, o.a. met een bijdrage aan 'het elektron'.
Een aantal van de Wega produkten zijn Sony-apparaten in een fraai Wega-jasje
Sony had uiteraard veel aandacht voor Betamax videorecorders; maar ook voor de kleinste en de grootste kleurentelevisie-ontvangers. De grootste heeft een beelddiameter van 82 cm (!) met de beroemde Trinitron beeldbuis. Het kleinste ontvangertje heeft een beeldbuisdiameter van 13 cm. Heel groot is de TV-beeldprojector voor huiskamergebruik. Het scherm (diagonaal 183 cm) wordt bestraald door drie Trinitronbeeldbuizen (rood, groen en blauw). Ook Technics staat op de Firato met een soortgelijke reuzen-TV. Het apparaat is uitgerust met afstandsbediening.
Brandsteder zegt 180 nieuwe Sony-produkten op de Firato te introduceren. Daaronder: 9 nieuwe platenspelers, 13 versterkers, 7 tuners (met kwartsstabilisatie bijv.), 4 audio-racks, 7 voorladende cassettedekken. De professionele videogebruiker kon zich oriënteren op een aparte Sony-stand.

Barco Nederland

In ons land een tamelijk onbekende, maar in België veel bekender is Barco Electronic. In Kortrijk is de hoofdvestiging; in de drie fabrieken werken ca. 1600 mensen. Een groot deel van de produktie bestaat uit TV-monitoren voor studio's en bewaking. In bijna alle TV-studio's zijn Barco-monitoren geïnstalleerd. Vermeldenswaard van Barco is de nieuwe tunerversterker HiFi 3000; deze bevat geen mechanische delen of schakelaars. Het apparaat is gecomputeriseerd. Het afstemmen op een van de 4 golfgebieden (FM, 49 m-band, MG 1 en 2, LG) gebeurt met frequentiesynthese. Uiteraard past hierbij digitale uitlezing. De ontvanger heeft een geheugen voor 16 stations en is op afstand bedienbaar. Het versterkerdeel levert 2 x 45 W (RMS) bij een vervorming van < 0,2% in het frequentiegebied van 20 tot 20 000 Hz. De vermogensbandbreedte wordt opgegeven als: 5 Hz tot 120 kHz. Het apparaat is voorzien van vele aansluitmogelijkheden. Door modulaire opbouw is het gemakkelijk aan te passen

aan toekomstige ontwikkelingen.
Dit laatste geldt ook voor de TV-ontvangers van Barco in de serie System 3200 Pal, geschikt (of geschikt te maken) voor: FM-radio-ontvangst (ook stereo), Viewdata (de enige fabrikant die kant en klare ontvangers hier voor op de markt brengt), Teletekst, 24 V-gelijkstroomvoeding, homecomputer e.d. Dit door zeer ver doorgevoerde module techniek. TV-spelen horen hier ook bij. Barco heeft gekozen voor het cassettesysteem van Fairchild, zoals ook Saba heeft gedaan. De spelen bieden talloos meer mogelijkheden dan de inmiddels overbekende 'tennis' spelen. Niet slechts behendigheid wordt hier gevraagd, maar ook intelligentie, bijv. bij de rekenopgaven, of creativiteit, bijv. bij het tekenen op het TV-scherm.

Verberghe

Deze stond er met de BNS-luidsprekerboxen. Deze boxen zijn van Nederlands fabrikaat en kunnen de vergelijking met buitenlandse typen zeker doorstaan.
De prijs ligt bovendien vrij gunstig. Boven de bestaande drie typen was op de Firato het typenummer 480 te zien, een grotere box met een rustige doch krachtige weergave.

Bose

In het luidsprekerprogramma van de legendarische Bose is een professionele weergever opgenomen, de 802. De weergever is ondergebracht in een relatief kleine behuizing en weegt 16 kg, dit door toepassing van kunststofwanden. De boxen zijn bestand tegen zwaar transport en onwaarschijnlijk hoge belastingen. De gebruikers moeten worden gezocht in de sfeer van popgroepen, discotheken, openluchtuitvoeringen en public address, theaters, bioscopen en concertzalen. Bose claimt dat de boxen niet kapot zijn te krijgen door aansluiting op welke versterker dan ook.

Electrotechniek

Electrotechniek te Amsterdam brengt de merken: Aiwa, Maja, Mitsubishi en Uher. Dit jaar is Blaupunkt in Nederland een eigen vestiging begonnen; dus dat merk vonden we niet op de stands van Electrotechniek, maar op stand 108 (samen met Willem van Rijn van de autoradio's).
Stand 4 was heel grappig in Japanse stijl uitgevoerd. Er waren afzonderlijke luisterbalies gebouwd en voor Uher een luister-en-kijkbalie, vanwege de diasturing met geluid van dit merk. Aiwa heeft het Betamax videosysteem gekozen; op de Firato nog niet tentoongesteld. Mitsubishi wel, maar met VHS. Aiwa heeft zijn grootste bekendheid op recordergebied (cassetterecorders en music centers met cassetterecorders); er waren nu ook enkele nieuwe HiFi-componenten verschenen: een stereoversterker (2 x 75 W), twee cassettedekken waar onder één met 3-koppen en nabandcontrole), en een combinatie (4 in 1, met ingebouwde direct drive platenspeler). Een zeer compleet audio-programma, waarin ook radiocassetterecorders en vele accessoires zijn opgenomen.
Mitsubishi was aanwezig met een inmiddels fors HiFi-programma, kwalitatief op hoog peil: tuners, versterkers, receivers, platenspelers, cassettedekken, HiFi-meubelen, luidsprekersystemen.
Uher is al vele jaren bekend als fabrikant van spoelenrecorders en cassetterecorders. Vele accessoires hebben Uher-recorders altijd veelzijdig toepasbaar gemaakt, niet in de laatste plaats bij de geluidsjager en in de professionele wereld (reportages).
Uher was er (weer) met HiFi-tuners en versterkers, althans (voorlopig) één tuner (FM en MG) en één versterker (2 x 60 W). Geheel in de trend is hierbij een audio-rack ontworpen. Zoals een goede Duitse firma betaamt specificeert Uher al zijn apparatuur nauwkeurig volgens DIN-normen.

Eumig Nederland

Advent heeft een goede naam gekregen op het gebied van audio- en video-apparatuur. Nu heeft Advent zich ook begeven op het terrein van de produktie van voorbespeelde cassettes. Teneinde de kwaliteit hiervan beter te doen zijn dan die van andere fabrikaten heeft Advent een speciaal proces toegepast: C 70.
Het gaat om elektronisch gecontroleerde kopiëren met een snelheid van slechts 4 x de normale snelheid. Andere producenten werken met 16- of 32-voudige overspeelsnelheden. Advent maakt gebruik van chroomdioxydebanden en dolby ruisonderdrukkingssystemen. De ruis is bijgevolg niet hoger dan die van de moederband, terwijl een hoge weergeefkwaliteit is gewaarborgd.

Tempofoon

Tempofoon B.V., Tilburg, toonde produkten van Garrard, Sansui, Shure, Acoustic Research (A.R.) en Peerless.
Garrard kwam met een apparaat dat storende tikken bij grammofoonplaatweergave onhoorbaar maakt. De MRM-101 bevat een volledige stereo voorversterker voor MD-elementen. De uitgang kan daardoor rechtstreeks worden aangesloten op Aux. ingangen van versterkers. Storende pulspieken worden tijdig herkend en afgesneden. Omdat hiervoor tijd nodig is, wordt het hele geluidsignaal enige milliseconden vertraagd alvorens het wordt doorgegeven. Het frequentiegedrag van het signaal wordt hiermee geen geweld aangedaan.

Harman Nederland

Apparatuur van JBL, TEAC en Harman Kardon.
Luidsprekersystemen van JBL, alle in de duurdere prijsklassen. TEAC met veel recordernieuws, maar ook nieuwe (tuner)versterkers. Harman Kardon met een complete nieuwe lijn HiFi-apparatuur.

EMI-HIFI

Niet klein te krijgen lijkt in ieder geval het door JVC gelanceerde VHSdsysteem voor videocassetterecording. Er zijn tekenen die erop wijzen dat dit systeem toch wel ijzersterk in de markt ligt. Betamax en VCR zullen het er moeilijk mee hebben.
Ook op audiogebied liet JVC zich duchtig gelden. Viel in het verleden het uiterlijk niet bij iedereen in de smaak, een aantal nieuwe apparaten ziet er naar onze begrippen aantrekkelijker uit. Belangrijker zijn de prestaties en de levensduur.

Archer International

Pickup elementen van Nagaoka en een aantal praktische accessoires (voor het onderhoud en het afspelen van platen bijv.) vormen het leveringsprogramma van Archer.

Fodor Radio

Fodor kwam met audio- en video-nieuws van de merken: Akai, Marantz en Superscope.
Akai heeft zich al in een vroeg stadium van video-cassette-recording gericht op het VHS-systeem van JVC-Nivico. Akai videorecorders werden met verve gepresenteerd. Belangrijk is ook dat de levering al enige tijd op gang is. Het Akai apparaat VS-9300 is zeer eenvoudig te bedienen en is voorzien van de inmiddels welbekende snufjes (schakelklok, tot 3 uur onafgebroken opnemen, mogelijkheid tot het toevoegen van eigen geluid enz.)
Aan de vele typen Akai spoelenrecorders is onlangs de GX-400 toegevoegd; een recorder voor 4 sporen, 2 snelheden en max. spoeldiameter van 18 cm, 1 motor.



Drie direct-aangedreven platenspelers (afb. 3) in de lagere prijsklassen, maar met heel gunstige specificaties. De verschillen liggen vooral in de aanwezigheid van een automathiek en een kwartsvergrendeling. Van het rumbel-niveau wordt

opgegeven dat het – 70 dB (DIN B) is. Gelijkloopafwijkingen: 0,35 % (DIN).

Marantz bracht eveneens een paar nieuwe apparaten die voor klanten met een smalle beurs betaalbaar zijn. Een cassettedek met dolby en schakelaars voor de drie bandtypen. Een tweetal versterkers (2 x 25 W en 2 x 36 W) met volume-regelaars in stappen en schuifregelaars voor de toonregeling. Marantz brengt ook MD-elementen. Zoals bekend gaat Superscope niet zo hoog (in prijs en prestatie) als het Marantz-programma. Ook zijn er bij Superscope (niet HiFi) draagbare toestellen, als radiocassetterecorders (ook in stereo!).



Saba-Nederland

Al maakt SABA er niet zo veel reclame over als andere grote broeders, de firma levert toch betrouwbare en geavanceerde apparatuur in een tamelijk veelzijdig verkoopprogramma. Op het videocassetterecordergebied is er een VHS-videorecorder met SABA-opdruk, waarschijnlijk uit dezelfde fabriek als waar de Akai videocassetterecorders vandaan komen. Interessanter zijn de TV-spelen van SABA. In het bedieningskastje zitten standaard ingebouwd voetbal en tennis (in kleur). Met de (Challenger) videocart cassettes zijn tal van andere spelen te realiseren. Fairchild levert deze cassettes in 15 soorten en uitbreidingen zijn te verwachten. Saba wijdde ook veel aandacht aan audiocenters of combinaties (afb. 4).

Koelrad

Koelrad voert o.a. de merken Toshiba Aimor en NordMende. Van Toshiba zijn een paar complete HiFi-systemen, al dan niet als combinatie, met namen als AUREX 330 en de lager geprijsde SM-3150, het vermelden waard. De platenspeler SR-F 430 wordt het paradepaardje van de Toshiba pickups genoemd, een direct drive systeem met 'volautomatische' bediening. Heel leuk was ook het pocket klokradiootje QR-2000. (afb. 5). Een 240 gram wegend wondertje met alle functies van een klokradio en een LCD kwartsuurwerkje, dat ca. 2 jaar



loopt op een eigen zilveroxyde batterijtje. De radio (FM en MG) wordt gevoed door 2 penlight batterijen. De wek- of alarmfuncties kan men nu ook benutten op het werk of onderweg, als dat nodig mocht zijn.
NordMende heeft de Japanse VHS-recorder in een eigen (Spectra) jasje laten steken. Overigens is hij precies gelijk aan die van Akai en Saba. Het gehele TV-ontvangerprogramma van NordMende is gemoderniseerd. Ook de HiFi-lijn is geheel vernieuwd. Een opvallend groot asssortiment, soms heel fraai van lijn.

Kolmer Magnetic Tape

Dat kwalitatief hoogwaardige geluidsband niet slechts uit Japan, Duitsland of Amerika hoeft te komen, bewijst EMI. Deze Britse fabrikant is dit jaar met nieuwe tapes gekomen, die in menig opzicht de huidige top (Maxell, TDK) evenaren. Voor de consument van cassettebanden is het van belang te weten dat de EMI-lijn naar boven is uitgebreid met het type HiFidelity, herkenbaar aan de gouden opdruk. Het gaat om vernieuwde ijzeroxydeband. Bij de 'conventionele' instellingen van (verhoogde)bais en frequentiecorrectie van 120 μs zijn merkbaar betere prestaties het resultaat t.w. hogere uitstuurbaarheid (dynamiekomvang) en lagere bandruis, verdere doorloop in het hoog.
De vernieuwde coating is ook aangebracht op de spoelenbanden. Tevens brengt EMI Tape Ltd een doelmatig assortiment accessoires voor platen- en (cassette) bandengebruikers: EMI-Audiocare.

Tandberg Nederland

Echt nieuws van dit gerenommeerde Noorse merk. Het "Actilinear"-opneemsysteem van tape recorders (spoelen en cassette) heeft een zo grote uitsturingsreserve (head room), > 20 dB, dat het geschikt is voor de puur-ijzerbanden die spoedig (?) op de markt zullen komen. De recorders zullen dan wel op die nieuwe band moeten worden uitgeregeld, omdat de afstand tot de huidige banden dan te groot is (van maximaal 550 oerstedt naar 1000 oerstedt). Maar ook met de huidige banden is een cassettedek als de nieuwe TCD 340 A of het spoelendek TD 20 A tot superieure prestaties in staat. Enkele specificaties van de TCD 340 A duiden al hierop: Signaal/ruisverhouding (DIN; dolby uit) 55 dB lineair, frequentiebereik ± 3 dB 30 tot 18000 Hz, 3 koppen met azimuthinstelling, twee kaapstanders, 3 motoren, logic control enz. De nieuwe spoelenrecorder TD 20 A heeft geen cross-field wiskop meer, maar wel het (betere) Actilinear systeem. Het apparaat heeft vele mogelijkheden en is geschikt voor draadloze afstandsbediening.
Overigens omvat het leveringsprogramma van Tandberg een aantal zeer hoogwaardige componenten: afstemmer-versterkers, luidsprekersystemen en accessoires, geluidsbanden en TV-ontvangers. Van het weinige echte nieuws op deze Firato leverde Tandberg iets dat het onthouden waard is.

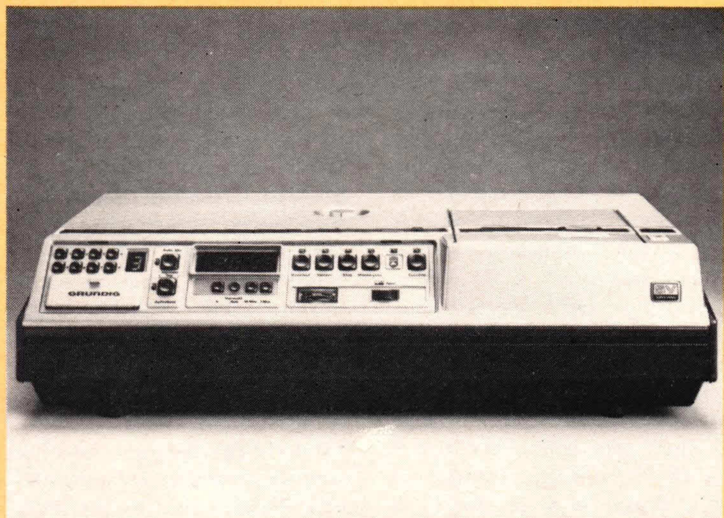
Rec Trac Nederland

Rec Track was (en is) in de eerste plaats importeur van grammofoonplaten. De firma, gevestigd in Zwanenburg, brengt nu ook de Nederlandse markt: BIB-accessoires en geluidsbandcassettes van AudioMagnetics.
De Bib-produkten hebben een nieuwe verpakking gekregen; nieuw is een antistatisch pistool,

model 3000; daarnaast zijn er nog veel meer middelen om platen en recorders te onderhouden en plaksetjes voor montages of reparatie van geluidsbanden. Sommige in leuke (geschenk)verpakkingen.

Koss stereophones

De Nederlandse importeur van het fameuze merk Koss is sinds juli j.l. gevestigd in Vianen. Koss vervaardigt een nieuwe reeks hoofdtelefoons thans voor de EEG in Ierland. Het merk had altijd de naam wat exclusief en duur te zijn. Dat image raak je niet zo gauw kwijt, toch zijn er al 4 typen Koss hoofdtelefoons ònder de honderd gulden. Maar wel met de Koss-kwaliteit. Het hele assortiment hoofdtelefoons heeft de laatste 2 jaren veranderingen ondergaan die de apparaten kleiner en lichter hebben gemaak, voor Koss zeker geen overbodige luxe. Zelfs nu zien sommige typen er nog tamelijk zwaargebouwd uit, ongetwijfeld degelijk. De best verkochte Koss (K/6 en K/6LC) en de eveneens goedlopende PRO/4AA wegen rond de 500 gram. De duurdere Koss-typen zijn voorzien van regelmogelijkheden. Het duurste model is het elektrostatische type ESP/10, met superieure elektro/akoestische eigenschappen, beter dan welke luidsprekerinstallatie ook.



Handelmij Sieverding

(Ofwel Grundig Nederland) wist de aandacht op zich te vestigen met een paar noviteiten. Allereerst de nieuwe videocassetterecorder SVR 4004, (afb. 6), met de ongeëvenaarde maximale speelduur van 4 uur ononderbroken, ja zelfs met de SVC 5-cassette 5 uur. Deze cassette is in het najaar van 1978 al te leveren. De cassettes zijn van dezelfde afmetingen als die in de VCR van Philips en oudere Grundig-typen. Er is geen uitwisselbaarheid van cassettes bij afspelen op een ander type recorder. En zo zijn er alleen al bij Grundig 3 typen VCR-recorders, waarvan het VCR-Standaard-type niet meer wordt verkocht. Wel de VCR-longplay en dan nu de nieuwe VCR Super Video System (SVS. om het aantal afkortingen overzichtelijk te houden.)



Philips Nederland B.V.

Audio. Erg veel. Een klokradio (90 AS 690 – afb. 7) was voorzien van datumaanduiding, twee instelbare wektijden en een bufferbatterij tegen gevolgen van lichtnetuitval. Evenals Toshiba kwam Philips met een kleine portable radio met LCD-klokje en wekfuncties. De AR-080 is een draagbare radiorecorder met ingebouwde digitale (schakel)klok. Op het gebied van cassetterecorders en dekken werkt Philips al enige tijd met de FSX Sendust geluidskoppen, die slijtbestendigheid paren aan uitstekende elektromagnetische eigenschappen. Het nieuwe cassettedek N 2536 is een bovenlader, uitgerust met piekwaardemeters en dolby-ruisonderdrukking, aansluitingen zowel in DIN als cinch.



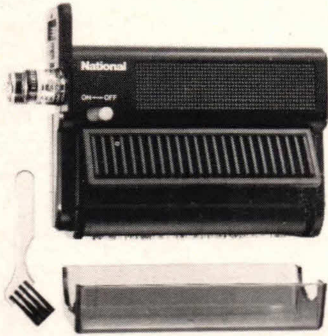
Een nieuwe spoelenrecorder is de N 4520, (afb. 8), een semi-professionele machine met snelheden: 38, 19 en 9,5 cm/s. Hij is geschikt voor grote spoelen (26 cm), heeft piekwaardemeters en extra LED's voor indicatie van oversturing. Digitale aanwijzing van verbruikte bandlengte, cueing en variabele spoelsnelheid, regelbare bias (± 3 dB), FSX-koppen en mengmogelijkheden.
Bij 38 cm is het frequentiebereik 30 . . . 26 000 Hz (binnen 2 dB!) en de S/R-verhouding beter dan 58 dB. Uitvoering in 4 sporen. Aandacht voor de nieuwe platenspelers AF 777 en AF 877 met hun nieuwe aandrijfsysteem "Direct Control". Deze aandrijving vindt men ook in de nieuwste typen: AF 677 en AF 867, beide voorzien van het element GP 400 II. De top wordt gevormd door de automaat AF 977, met kwarts PLL Direct Control aandrijving en digitale indicatie van de snelheid. De gelijkloop is beter dan 0,05% en de rumbel ligt op – 72 dB (DIN B). Het element is de GP 412 II met elliptische naald. De compact-cassettes van Philips zijn onlangs verbeterd, zowel magnetisch als mechanisch. Er zijn drie hoofdtypen: HiFi-low noise, ferrichroom en chroomdioxyde.
De automobilist zal wellicht ook zijn geïnteresseerd in het nieuws dat Philips op autoradiogebied bracht. Er wordt een serieuze poging ondernomen om HiFi-kwaliteit in de auto te bereiken of te benaderen. Hiertoe is een 'booster-equalizer' ontwikkeld. Een uitgebreide toonregelversterker, die de akoestische eigenaardigheden van de autocabine moet corrigeren.
Wel geïntroduceerd op de Firato, maar nog niet verkrijgbaar, waren digitale afstemmer(versterkers). Het zijn synthesizers dus werkend met combinaties van kristaloscillatoren i.p.v. met capaciteiten in afstemkringen. In de apparaten is veel vernuftig bedieningsgemak verwerkt (4 manieren van afstemmen). Philips maakt hier gebruik van grote IC's (Large Scale Integrated Circuits) bekend uit de computerwereld. De 22 AH 799 bevat daarenboven een kwartsgestuurde klok. Van de frequentiestabiliteit wordt vermeld dat die 0,001% nauwkeurig is. De recorder- en platenspeleringangen kunnen elektronisch worden ingeschakeld.

Video. Een TV-ontvanger met afstandsbediening, waarop niet slechts de voorkeurstations kunnen worden ingesteld, maar alle kanalen kunnen worden opgeroepen. Vanuit de stoel dus 99 kanalen. Ook bij Philips computer-TV-spelletjes met cassettes, video-cassetterecorders met lange speelduur (N 1700), een zwartwit videocamera met elektronische zoeker en zoomlens voor de amateur.
Bouwpakketten en test- en meetapparatuur. Hierin kan de Eindhovense gigant een ongekend assortiment leveren.

Haagtechno

National Technics en Panasonic zen de namen die u bij deze Bossche firma zult zijn tegengekomen. In het oog lopend was de grootbeeld TV projector (beelddiameter 1,52 m), geschikt voor gebruik bij daglicht. Niet in volle zon, natuurlijk. De geluidskwaliteit noemt men Hi-

Fi; voor zover dit dan wordt uitgezonden.
De draagbare TV/radio-ontvanger TR 3000 ziet eruit als een forse filmcamera. Het beeldschermpje heeft een diameter van 7,5 cm. Een voorzetlens vergroot dit beeld. Voor de jeugd is de audio HiFi set 2400 ontworpen, met verscheidene componenten in zelf te kiezen combinaties, desgewenst uit te breiden.



De National platenborstel werkt op batterijen die een klein stofzuigermotortje aandrijven (afb. 9).
Technics kwam met een microcomputer programmeereenheid, SH 9038: een uitgebreide schakelklok met digitale uitlezing.
De kwarts FM-tuner is zeer plat en heeft goede cijfers.

Leuk waren ook de miniboxjes van gegoten aluminium met een belastbaarheid van 60 W. 12 x 25 x 16 cm. 50 ... 20 000 Hz Prijs *f* 210,– per stuk.

Supertronic Nederland

Deze in Venlo gevestigde firma levert apparatuur van ISP (International Sound Products), ondanks het 'International' bepaald geen wereldnaam, maar de produkten van ISP zijn niet alledaags. Een portable TV-ontvanger met ingebouwd radiodeel (TVR-7150) kennen we; de twee typen die daarenboven nog zijn voorzien van een cassetterecorder zijn al zeldzamer verschijningen. Het zijn ontvangers met een beeldschermdiameter van 12,5 cm en 17 cm, zwart-wit. Voeding uit lichtnet, 9 monocel-batterijen of accu. Dergelijke portables met kleuren-TV komen begin 1979 uit.

Voor zover bekend uniek is de combinatie: draagbare TV-ontvanger (13 cm scherm) met videorecorder en camera. Ook dit apparaat komt begin volgend jaar op de markt. Op de Firato was een proefmodel te zien.

Hapé

Hapé houdt het bij (wat zij noemen) 'prijsbescheiden' artikelen. Het zijn met zorg geselecteerde apparaten, waarop de naam van Hapé wordt aangebracht en die in sommige gevallen naar eigen specificaties van de firma zijn gewijzigd.
Naast het merk Hapé kwam deze Amsterdamse importeur nu ook met een nieuw merk: Pridow. Dat staat voor 'Prices Down'; hoe verzinnen ze het!? De Pridow-apparatuur is bestemd voor de massaverkoop; het zijn zorgvuldig geselecteerde artikelen, maar zonder de eigen Hapé-opdruk en zonder de eventuele Hapé-modificaties. De produktinformatie en garantie zijn hier 'vereenvoudigd'. Er wordt door Hapé geen richtprijs gegeven. De Pridow-artikelen zullen voorlopig bij wijze van proef in de distributie worden opgenomen.

HI-LO

Van de bekendere Nederlandse luidspreker-fabrikanten, Kekkoh, Solo Sound, Audio Static, BNS, Hepta, IMF en Hi-Lo is de laatste wellicht de grootste. Het leveringsprogramma is in ieder geval tamelijk groot. De prijzen liggen niet zo extreem hoog als van sommige buitenlandse fabrikaten, terwijl de kwaliteit zeker kan wedijveren met de betere boxen van beroemde merken.
Bij Hi-Lo is het de goede gewoonte de gegevens nauwkeurig te specificeren en de consument goed voor te lichten.

Rank Audio Visual

Op de Firato met een beeldstraat en een geluidsstraat. Namen: Rank-Arena, Rotel, Leak, Wharfedale en (terug van weggeweest) Heco.
Rank-Arena maakte zich sterk voor Teletekst en Viewdata, aan de ontwikkeling waarvan de Britse firma van meet af aan heeft mee gedaan. Er waren verbindingen met de PTT/NOS, het dr. Neher-Laboratorium te Leidschendam, de databank van de Britse PTT en (als de ontvangstkwaliteit voldoende was) de Duitse TV. Op TV-ontvangergebied de gebruikelijke nieuwe snufjes: lichtsterkere beeldbuis, groter bedieningsgemak, lager stroomgebruik.

Over naar audio. Wharfedale heeft twee luidsprekerboxen uitgebracht met de letter E in het typenummer, de E van efficiency. De luidsprekers zetten de elektrische signalen met een veel hoger rendement om in akoestische trillingen. Zo bereikt men met een versterker van 20 W eenzelfde geluidsdruk als een 200 W versterker bij conventionele luidsprekers. De versterker kan bijgevolg kleiner (en dus goedkoper) zijn en heeft het bij het verwerken van geluidspieken veel makkelijker. Wharfedale heeft hiertoe kans gezien door het toepassen van uiterst krachtige magneten, lichte spreekspoelen en licht conusmateriaal. Het type E-50 is geschikt voor versterkers van 3 tot 80 W (continu). Inhoud 50 liter, 3-weg systeem. De E-70 kan worden gebruikt bij versterkers van 3 tot 120 W, eveneens een speciaal 3-weg basreflexsysteem, 70 liter inhoud.
Geheel vernieuwd naar de laatste stand van technologische ontwikkeling zijn de bekende Denton, Linton en Glendale, nu voorzien van de aanduiding XP-2. Nieuw is de Shelton XP-2, een 15 liter box, belastbaarheid tot 28 W (DIN), 2-weg.

Kinotechniek

Op de Firato bracht Kinotechniek HiFi-apparatuur van L & G (Japans; goede kwaliteit tegen redelijke prijs; houten kasten); van Monitor Audio (Brits; een in 1973 opgericht bedrijf dat vooral luidsprekerboxen maakt, en verder een draaitafel, een pickup armlift en de sound cable, een onwaarschijnlijk dure luidsprekerkabel); van Micro-Acoustics (Amerikaans; elektret pickup elementen); van Sennheiser (Westduits, hoofdtelefoons, microfoons, infrarood geluidsoverdracht, kabels en toebehoren); van König & Meyer (Westduits, microfoonstandaards en -kabels en toebehoren) en verder nog microfoon- en kabeltoebehoren van Binder, Cannon, Varta (accu en acculader), en Rycote (windkappen).
Voor de geluidsjager zowel als voor de professionele gebruiker een alleszins interessant leveringsprogramma.



Wat is eigenlijk een afstemeenheid (tuner)?
Dit begrip is uit de engelse taal afkomstig. "To tune" betekent afstemmen. Hiermee bedoelen we het afstemgedeelte van een radio of televisieontvanger. In het algemeen opgebouwd uit een voortrap, een mengtrap en een oscillator. De afstemming vond meestal plaats met een draaicondensator of een variabele spoel. Tegenwoordig wordt dit met afstembare dioden, zogenaamde varicaps gedaan. Hiermee kunnen veel gemakken zoals voorkeuzetoetsen worden gerealiseerd. Soms wordt niet alleen het afstemgedeelte tot de tuner gerekend maar ook het middenfrequente deel. De laatste tijd wordt dit begrip ook gebruikt voor een complete bouwsteen van een HiFi-installatie.

ELO- 9

praktisch goed werk

9. Schakelingen nabouwen en in bedrijf stellen

Van de halfklare, door veel knutselaars in de hoekgeslingerde elektrische bouwsels zouden hele industrietakken kunnen leven. Dikwijls eindigt de met veel plezier en vol verwachting begonnen arbeid voortijdig op de schroothoop, omdat veel amateurs te veel zo maar zonder goed werkplan aan de slag gaan. Nu hopen we maar, dat onderstaande tips een paar goede aanknopingspunten geven om dit soort teleurstellingen te voorkomen.
Wanneer een schema in een of ander tijdschrift is gepubliceerd, wil dit nog niet zeggen, dat het nabouwsel dus ook werkt. Men zou het principeschema zolang moeten bestuderen totdat men op grond van de beschrijving en eigen kennis van zaken het schema zonder meer "door" heeft.
Heeft men de schakeling eenmaal begrepen dan komt als tweede vraag die van de aanschaf van onderdelen naar voren. Zolang men niet precies weet waar men de minder gebruikelijke onderdelen kan kopen, hoeft men niet op stap te gaan voor de nodige weerstanden en condensatoren. Zelfs het aanschaffen van doodgewone onderdelen kan vaak op moeilijkheden stuiten bijv. omdat hooggevoelige thyristoren zijn toegepast, of meetinstrumenten zijn gebruikt met wel heel aparte inwendige weerstanden. Vaak stelt men ongelooflijke transistorstroomversterkingen in het vooruitzicht of voert men waarden op die in geen enkele normale trap zijn te halen. Dan nog een vraag: hoe goed zijn de overal aangeboden assortimenten tweede keus onderdelen. Bij dat soort aanbiedingen mag men niet al te hoge eisen stellen omdat de prestaties, die in de datasheets staan vermeld meestal niet worden gehaald en de verhouding uitschot-goed erg groot is ten opzichte van laatstgenoemde, ofwel nogal wat puin. Daarom is het, zeker voor de beginner aan te raden om met gestempelde eerste keus onderdelen te werken, waarop men vertrouwen kan. Het foutenzoeken in een nieuwe schakeling duurt alleen daarom dikwijls zolang, omdat de nieuw gekochte transistor al stuk kan zijn. Deze problemen treden ook op bij de koop van een complete bouwdoos. In de aanbiedingen wemelt het van super vermogensversterkers, verreikende zenders en exothische lichtorgels. Maar al te vaak volgt de ontnuchtering, zodra het schema in elkaar is gesoldeerd. Daarom doen beginners er goed aan eerst die ontwerpen na te bouwen die in de eerste plaats qua omvang zijn te overzien en ook nog ergens uitvoerig zijn besproken.
De vele schema's uit de Kluwer elektronicabladen zijn beproefd en nu reeds worden u 3 bouwdozen aangeboden. Zijn alle onderdelen aangeschaft dan kunnen we met het eigenlijke werk beginnen. Denk aan een goede soldeerbout van 30 W en met schone punt (de wel wat duurdere maar schoon blijvende anticorrosiestift lonen wel de moeite). Dan hebben we ook nog een universele- of multimeter nodig, maar de duurste hoeft nu bepaald ook weer niet.
Wat het solderen betreft: twee draden zijn dan goed gesoldeerd als ze na een paar keer heen en weer bewegen en op- en neertrekken nog niet van elkaar losgaan. Bij de bouw van een schakeling beginnen we altijd met het voedingsgedeelte. Pas wanneer we de verlangde spanningswaarden hebben bereikt die ook bij de bijbehorende belasting overeind blijven zet men de volgende stap.
Met de metalen stift van de soldeerbout kan, bij een onderspanning staande schakeling, een noodlottige kortsluiting worden veroorzaakt, die tot vernietiging van de onderdelen kan leiden. Het herstellen van de schade neemt dan ook vele malen meer tijd in beslag, dan voor het uitschakelen van de voedingspanning nodig is. Bij het uitschakelen van de spanning doet men er verstandiger aan niet onmiddellijk de wisselspanning aan de nettransformator te onderbreken, zoals we ons nog uit aflevering 3 kunnen herinneren. De condensator achter de gelijkrichter slaat immers, door opladen, voor een bepaalde tijd energie op. Daarmee wordt de aangesloten schakeling nog zolang van spanning voorzien tot de condensator is ontladen. Daarom plaatst men in het proefstadium de aan/uitschakelaar achter de spanningstabilisator (fig. 9.1). Bij kant-en-klare apparaten wordt natuurlijk de nettransformator uitgeschakeld (fig. 9.2).

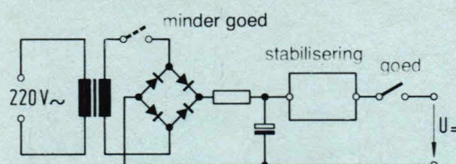


Fig. 9.1 Goede en minder goede opstelling van de aan/uitschakelaar tijdens het proefstadium.

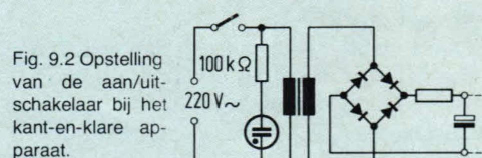


Fig. 9.2 Opstelling van de aan/uitschakelaar bij het kant-en-klare apparaat.

Voordat men aan het ontwerpen en maken van printjes begint is het onontkoombaar de complete schakeling van te voren te bouwen en te testen. Bij een kant-en-klare print, is elke verandering, ook de kleinste erg moeilijk en maakt men er gauw een vieze troep van, gesteld dat men aan het uiterlijk enige waarde hecht. De bouw van een schakeling op een van koper voorziene printplaat is wel beter, omdat de bouwelementen gelijktijdig mechanisch bevestigd en elektrisch zijn verbonden. Zolang de stroomsterke laag is, is de breedte van de printsporen niet kritisch. Een spoor van 1 mm breedte, van de normaal in de handel verkrijgbare

printplaat, heeft een weerstand van 0,5 Ω per meter (als van een koperdraad met een diameter van 0,2 mm). Leidingen met sterkere stromen moet men breder nemen (orde van grootte 3 mm spoorbreedte). Wanneer er namelijk op een massaspoor door een te grote weerstand spanningsvallen op treden, dan werken deze sporen als ongecontroleerde tegenkoppelingen (zie aflevering 2), waarvan storingen in de werking het gevolg kunnen zijn.
Is een deel van de schakeling klaar, dan meteen de werking testen, voordat men verder bouwt. Op die manier heeft men bij het in werking zetten een beter overzicht en kunnen eventuele fouten eerder

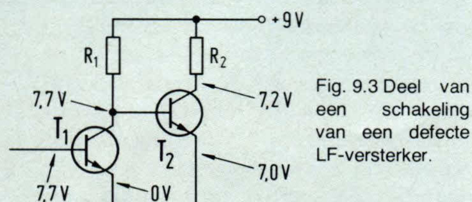


Fig. 9.3 Deel van een schakeling van een defecte LF-versterker.

worden opgespoord. Een eenmaal begonnen bouwsel moet onvoorwaardelijk af, ook wanneer na de eerste keer inschakelen de zaak niet "werkt"; zeker niet schouderophalend met "ach het werkt toch niet" in de hoek leggen. Zo wordt geen ervaring opgedaan. Men moet vooral niet de indruk hebben dat het nabouwen van een schema aanstonds tot succes leidt. Het is natuurlijk moeilijk alle denkbare fouten op te sommen, maar men moet als volgt te werk gaan en zich afvragen wat wordt van de schakeling verwacht en hoe gedraagt hij zich?
Nemen we als voorbeeld een deel van een LF-versterker (fig. 9.3) met de multimeter hebben we de aangegeven spanningswaarden gemeten, nadat wij ons eerst hebben overtuigd van de orde van grootte van de voedingsspanning.
De schakeling moet een signaalspanning versterken. Bij beschouwing van de heersende gelijkspanningsverhoudingen zal snel duidelijk worden, dat de transistoren onmogelijk kunnen versterken. De collector-emitterspanning van T2 is namelijk zo klein (U_{CE2} = 0,2 V) dat we met een volkomen doorgeschakelde transistor te doen hebben. De basis-emitterspanning moest U_{BE2} = 0,7 V zijn (geleidende transistor). Ziet men het verschil tussen de spanningswaarden basis 2-massa en emitter 2-massa dan wordt onze veronderstelling bevestigd: T2 is in orde, omdat hij bij de voorhanden basis-emitterspanning van ca. 0,7 V geleidend is. Daarentegen zien we bij T1 tussen basis en emitter een ontoelaatbare hoge spanning.
Zou er een collectorstroom vloeien, dan zou de spanningsval over R1 hoger zijn en de basis-emitterspanning op T2 lager zijn. De basisstroom 2 zou kleiner zijn en T2 zou niet meer volledig doorschakelen. (U_{CE} 0 V). De collector-emitterspanning neemt een waarde aan als in aflevering 2 uitvoerig is beschreven.
In dit voorbeeld brengt een defect onderdeel de hele schakeling in de war. De defecte transistor T1 is snel ontdekt. Na het los-solderen is met een simpel metinkje te zien of de transistor werkelijk defect is of niet. Verbindt daarvoor de basis met de rode meetpen van de universelemeter (stand kilo-ohm) en leg de zwarte meetpen aan de collector, daarna aan de emitter, dus 2 metingen (metingen 1 en 2 in fig. 9.4). De wijzeruitslag 1 en 2 moeten bij een goede transistor praktisch even groot zijn. De weerstandswaarden liggen in de orde van grootte van enige kilo-ohm of ze zijn bijna oneindig. Vervolgens poolt men de ohmmeter om. Nu ligt de andere aansluit- of meetpen aan de basis (de zwarte). De rode ligt nu aan massa. We meten na elkaar de weerstanden tussen basis-collector en basis-emitter (metingen 3 en 4 in fig. 9.4). Beide weerstandswaarden moeten even groot zijn, maar moeten precies andersom zijn ten opzichte van de metingen 1 en 2. Waren bij 1 en 2 de

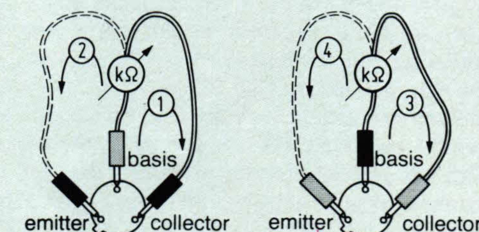


Fig. 9.4 Vier weerstandsmetingen voor het testen van een transistor.

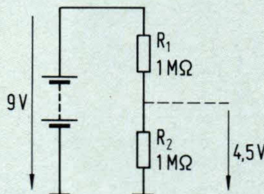


Fig. 9.5 In onbelaste toestand staat over R2 een spanning van 4,5 V.

waarden bijv. oneindig groot, dan moeten ze bij een niet defecte transistor de metingen 3 en 4 enige kilo-ohm bedragen of omgekeerd. Dit proefje is in de praktijk in een paar seconden gedaan.
Wanneer één van de 4 metingen afwijkt van het aangegeven schema dan is de transistor in ieder geval stuk. Wanneer uit de metingen van de verschillende gelijkspanningen met de transistor in de schakeling opgenomen, dus ingesoldeerd – zulke resultaten naar voren komen als boven is beschreven en dus op een of andere fout wijzen, dan kunnen we nu dus de transistor even snel nakijken. Wat men niet moet doen is alle transistoren lossolderen en doormeten. We moeten proberen met ons gezonde verstand aan de hand van de metingen de fout te localiseren, met proberen alleen kan men allen maar toevallig tot een resultaat komen.
Tenslotte nog enige opmerkingen ten aanzien van het meten met de universelemeter.
Wanneer we het instrument hebben aangesloten verwachten we, dat de wijzer uitslaat. Daarvoor onttrekt het meetapparaat energie aan de schakeling. Wij belasten dus het meetpunt, waardoor de aanwezige spanningsverhouding verandert.
Laten we een voorbeeld nemen: over weerstand R2 in fig. 9.5 staat 4,5 V, als resultaat van de deling van de

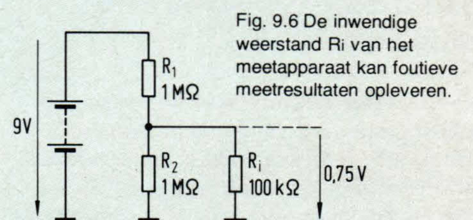


Fig. 9.6 De inwendige weerstand Ri van het meetapparaat kan foutieve meetresultaten opleveren.

batterijspanning (spanningsdeler R1 en R2) meten we deze spanning met de voltmeter, dan meten we maar een spanning van ca. 0,75 volt. De verklaring is simpel: normale universelemeters hebben een inwendige weerstand van ca. 20 kΩ per volt, afhankelijk van het ingestelde meetbereik.
Bij gelijkspanningsmeting en een meetbereik van 5 volt (volle uitslag bij 5 volt) heeft dit instrument een inwendige weerstand

$$R_i = (20\ k\Omega/V \times 5\ V = 100\ k\Omega \quad (9.1).$$

Legt men deze weerstand R_i tijdens de meting parallel aan R2 (fig. 9.6) dan veranderen we de waarden van de spanningsdeler. De door parallel schakelen van R2 en R_i ontstane substitutieweerstand R_s wordt

$$R_s = \frac{R2 \cdot R_i}{R2 + R_i} = \frac{1\ M\Omega \cdot 100 k\Omega}{1 M\Omega + 100\ k\Omega} =$$

$$\frac{10^{11}\Omega}{1{,}1 \cdot 10^6\ \Omega} = 91\ k\Omega \qquad (9.2)$$

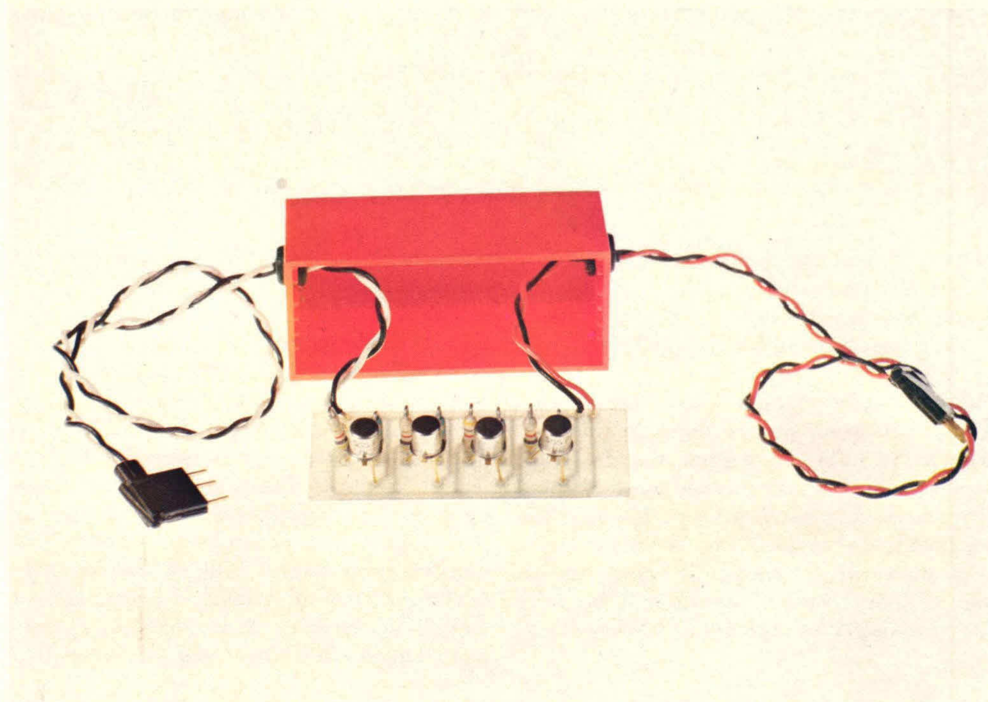
De batterijspanning U_B wordt in verhouding van deze weerstanden 1MΩ : 91 kΩ = 11 : 1 gedeeld.
Over R1 staat dientengevolge een spanning, die ongeveer 11 x groter is dan over de parallelgeschakelde R2/R_i.

R. Göszler

(Wordt vervolgd)

SPIJKERS 2

Men kan op zeer veel manieren experimenteren met elektronische schakelingen. De diverse bouw- en experimenteerdozen zijn zeker bekend. Ook de insteekbordjes zullen de meeste lezers wel eens hebben gezien. Elke methode heeft zijn eigen voor- en nadelen. In een serie artikelen zullen we een experimenteermethode beschrijven die oo in professionele laboratoria vaak wordt toegepast.



Vierkanalen inverter waarvan voor de duidelijkheid éénkanaal en de voeding zijn aangesloten.

Werking van de transistor.

Om de werking van een transistor na te gaan maken we een plankje zoals dat is afgebeeld in afb. 2.1 waarop we de schakeling monteren van fig. 2.2.

Een transistor bestaat in principe uit twee dioden zoals dat is getekend in figuur 2.3. De aansluitingen noemen we emitter (e) basis (b) en collector (c). Sluiten we op de klemmen A en B een spanningsbron aan, dan zal het lampje niet kunnen branden. De diode D1 zal immers sperren. Als we de plus en min verwisselen, zal het lampje ook niet branden, want dan spert diode D2. Ga dit na aan de hand van de proefschakeling.

Sluit de proefschakeling nu weer goed aan (A aan plus, B aan min) en maak een verbinding tussen de plus en punt p. Het lampje gaat branden. Als het lampje brandt moet de invloed van de diode D1 zijn verdwenen. Dat is ook zo. Want door de basis-emitterstroom wordt de invloed van de diode D1 opgeheven. De transistor gaat geleiden. Om de invloed van de diode D1 op te heffen is maar een kleine stroom nodig in vergelijking met de collector-emitterstroom. We gaan nu even rekenen.

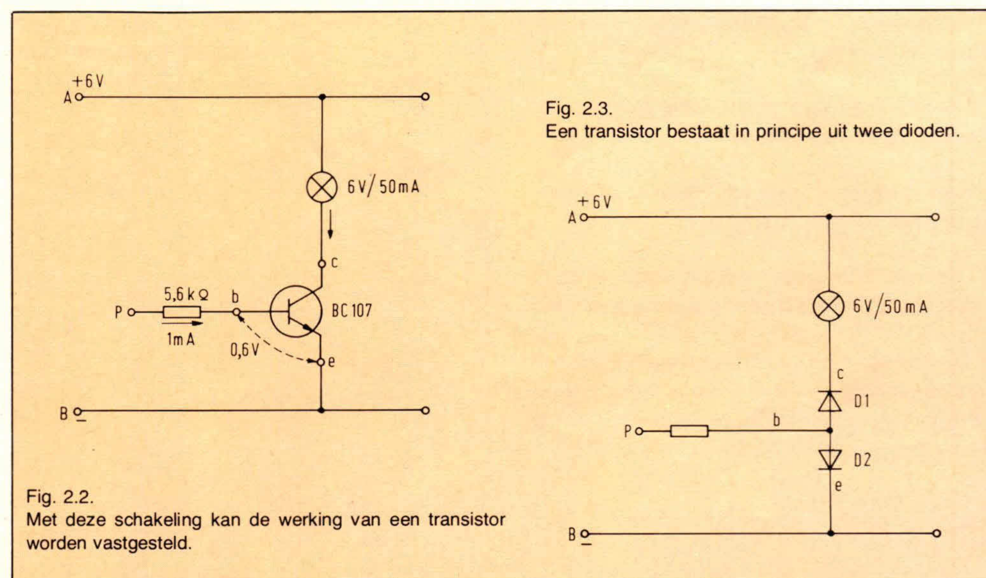


Fig. 2.2.
Met deze schakeling kan de werking van een transistor worden vastgesteld.

Fig. 2.3.
Een transistor bestaat in principe uit twee dioden.

Afb. 2.1.
Zo worden de componenten op het plankje gemonteerd.

$$I_B = \frac{U_B - U_{BE}}{R_b} \quad I_B = \frac{6 - 0,6}{5600} = \pm 0,001\ A = 1\ mA$$

Basisstroom

Hierin is U_B de batterijspanning.
U_{BE} de spanning over de basis-emitterdiode
R_b de weerstand in de basis.

De stroom door het lampje (dit is ook de stroom door de collector) bedraagt.

$$I_L = I_C = \frac{U_B}{R_c} = \frac{6}{120} = \pm\ 0{,}05\ A = 50\ mA$$

Hierin is I_L de stroom door het lampje.
I_C de collectorstroom
U_B de batterijspanning
R_C de weerstand van het lampje.

We zien, dat we met een kleine basisstroom (1 mA) een grote stroom door de collector krijgen (50 mA) We zeggen, dat de basisstroom is versterkt. Verbreken we de verbinding tussen de plus en punt p, dan gaat het lampje uit. De invloed van de diode D1 is weer aanwezig. De transistor spert. Als we punt C doorverbinden met de min, komt in deze situatie geen verandering. Ga dit zelf na.

Samenvatting

1 Een transistor bestaat in principe uit twee dioden.

2 De aansluitingen worden aangegeven met emitter, basis en collector.

3 Een transistor komt ingeleiding door een basisstroom.

4 Als een transistor geleidt staat over de basis-emitter meestal een spanning van 0,6 V.

5 Hoe de aansluitingen zijn uitgevoerd moet men opzoeken in de gegevens van de fabrikant. In figuur 2.4 is dit aangegeven voor de door ons gebruikte BC107.

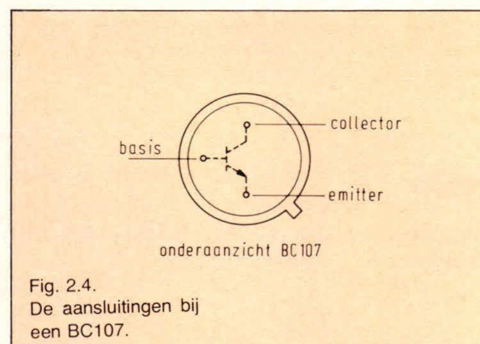


Fig. 2.4.
De aansluitingen bij een BC107.

De transistor bij hoge temperaturen

In het voorgaande hebben we geleerd, dat een transistor ingeleiding kan worden gebracht, door een basisstroom. Bovendien hebben we gezien dat de collectorstroom veel groter kan zijn dan de basisstroom. Een transistor komt ook in geleiding als de temperatuur te hoog wordt.
We gaan dit na aan de hand van de proefschakeling fig. 2.2 We breiden de schakeling uit zoals dit in figuur 2.5 is aangegeven. Zie ook afb. 2.6.

Sluiten we de schakeling aan op 6V, dan zal het lampje niet branden want transistor T1 is gesperd. Hierdoor krijgt transistor T2 ook geen basisstroom en is ook gesperd. Nu houden we voorzichtig een warme soldeerbout tegen T1, plostseling gaat het lampje branden. Als het lampje oplicht moeten we de soldeerbout snel wegtrekken. Wachten we even tot de transistor is afgekoeld dan gaat het lampje weer uit. Gaat na het verhitten het lampje niet meer uit dan is de transistor defect "Opgeblazen" heet dat in vaktermen

Men zal echter kunnen vaststellen, dat de transistor een redelijke overlevingskans heeft. Daar de eigenschappen van een transistor door verhitten veranderen, moet men zo'n transistor niet meer voor HiFi-doeleinden gebruiken.

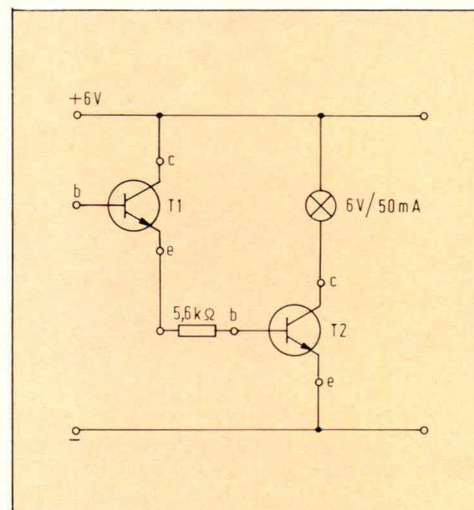


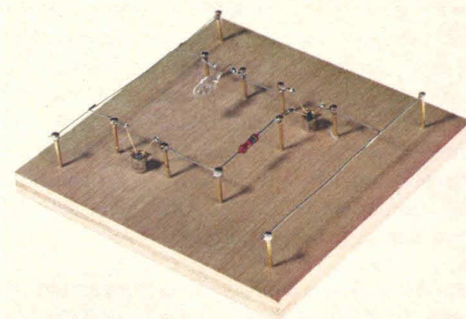
Fig. 2.5.
Zo wordt de schakeling van fig. 2.2. uitgebreid.

We hebben nu vastgesteld dat T1 door warmte in geleiding is gebracht. Men kan ook zeggen dat een transistor door warmte zijn functie verliest. Een transistor mag dus niet echt heet worden. Hij mag echter wel warm worden. De fabrikant geeft het temperatuur gebied aan waarin de transistor goed functioneert.

Transistor en licht

Een transistor kan ook door licht in geleiding worden gebracht. Om dit aan te tonen, nemen we de schakeling van figuur 2.5. Transistor T1 wordt verwijderd en open gemaakt.

We gaan daarbij als volgt te werk. Voorzichtig nemen we de transistor in een tang of klemmen hem vast in een bankschroef. Dan vijlen we met een zoetvijl (dit is een fijn getande vijl) iets van de kop van de transistor af. Vijl niet te veel weg anders valt het bovenplaatje in het huis en kan de transistor defect raken. Prik met een naald door de rand van de behuizing heen en verwijder het dekseltje van de transistor. Kijken we in de transistor dan zien we het kristal. Het kristal is het werkzame deel van een transistor, de rest is behuizing. Het kristal mag men niet aanraken want het is met zeer dunne draadjes aangesloten op dikkere aansluitdraden. De dunne draadjes breken zeer snel af en kunnen niet meer worden gerepareerd. Als de open gevijlde transistor weer in de schakeling van figuur 2.5 wordt gesoldeerd dan kunnen we met de volgende proef beginnen.



Afb. 2.6.
Zo ziet de schakeling er uit. Let op! De basis van transistor T1 is niet aangesloten.

De schakeling van fig. 2.5 sluiten we aan op 6V en zorgen dat niet te veel licht op T1 valt. Het lampje L1 is dan uit, want T1 en T2 krijgen geen basisstroom en zijn dus gesperd. Nu schijnen we met een zaklamp op T1 en L1 gaat branden!
Als het lampje L1 gaat branden dan is de transistor T2 in geleiding en voert dus ook basisstroom.
Dit kan alleen als T1 ook geleidt. Halen we de zaklamp weg, dan gaat L1 weer uit. Beide transistoren zijn weer gesperd. Hiermee hebben we vastgesteld, dat een transistor ook door licht in geleiding kan worden gebracht. We merken hierbij op, dat een transistor maar een beetje gaat geleiden als er licht op

het kristal valt. Daarom hebben we de versterkertrap gebruikt. Voor T1 zouden we natuurlijk ook een fototransistor kunnen kopen maar we missen dan een interessant experiment.

Samenvatting.

Een transistor kan in geleiding worden gebracht door:
1. basisstroom.
2. warmte.
3. licht.

Om de experimenten uit te voeren hebben we nodig:
2 transistoren BC107 (metaal)
1 lampje 6V-0,05A
1 weerstand 5600 Ω

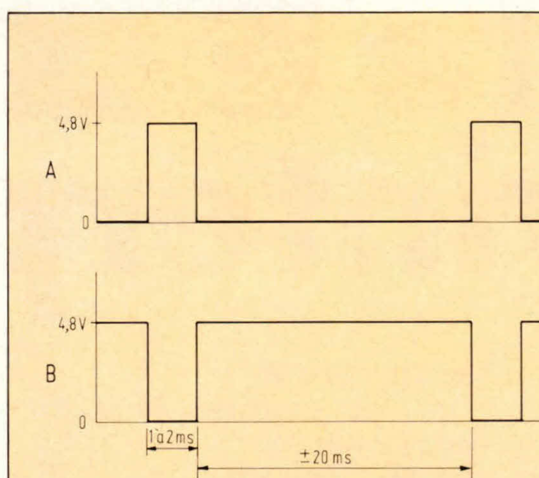


Fig. 2.7.
Hier zien we het verschil tussen de twee systemen. De pulsbreedte komt overeen met de stand van de servo's.

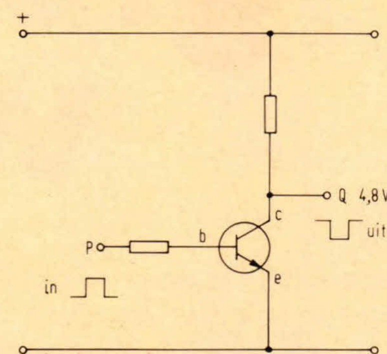


Fig. 2.8.
Principe schakeling van een inverter.

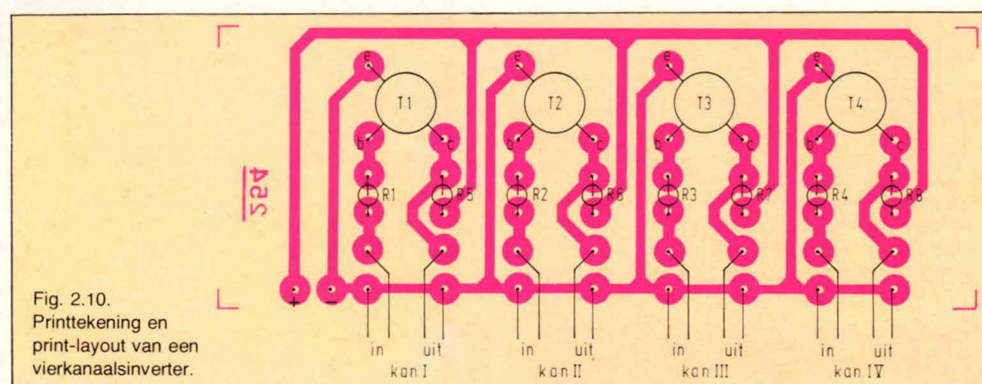


Fig. 2.10.
Printtekening en print-layout van een vierkanaalsinverter.

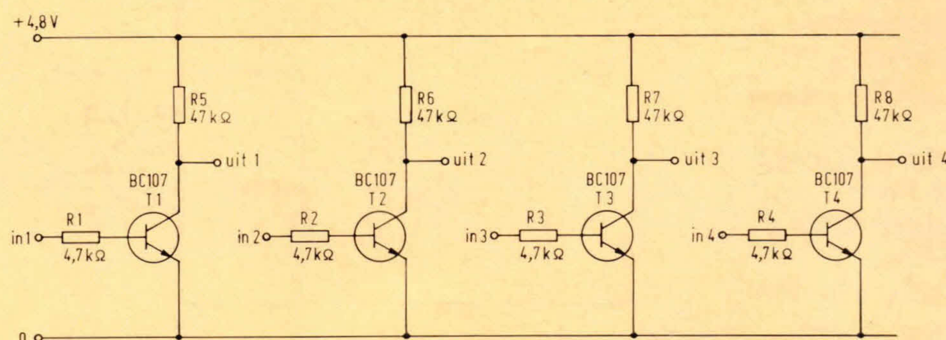
Een praktische schakeling

Bij de modelbesturing kennen we twee systemen. Bij de meeste systemen is het servo-ingangssignaal ±20 ms laag en 1 à 2 ms hoog. De tijd dat het signaal hoog is, bepaalt de stand van de servo. Bij het Graupner systeem is het ontvanger signaal 20 ms hoog en 1 à 2 ms laag. Hier wordt de stand van de servo bepaald door de tijd dat het signaal laag is. Zie figuur 2.7 A en B.
Met behulp van de schakeling van figuur 2.8 kan men het ene systeem op het andere aanpassen. Stel, we hebben een Robbe ontvanger en Graupner servo's. De ontvanger geeft een signaal af volgens figuur 2.7 A. De servo's werken op een signaal zoals dit in figuur 2.7 B is getekend. Sluiten we het signaal van de ontvanger aan op punt P (figuur 2.8) dan krijgen we het volgende.
Is het aangeboden signaal "0" dan is de transistor gesperd. De uitgang (punt Q) is dan 4,8 V.
Wordt het signaal van de ontvanger 4,8 V, dan gaat de transistor geleiden. De uitgang (punt Q) wordt dan "0"
We zien dat aan de uitgang een signaal verschijnt precies tegengesteld aan het aangeboden signaal. Deze schakeling noemen we dan ook een inverter. In figuur 2.9 is het complete schema getekend voor een vier kanalen ontvanger. In figuur 2.10 is de print en print layout van deze schakeling getekend. Deze schakeling pasten we toe bij de model helicopter Bell 47 G In deze helicopter konden alleen Graupner servo's worden gemonteerd. Wij beschikten echter over een Robbe installatie.

Componentenlijst

R1 t/m R4 4,7 kΩ
R5 t/m R8 47kΩ
T1 t/m T4 BC 107
Print ELO 254
1 Tekomodul L50 (dit is de behuizing)
4 Robbe stekers
4 Graupner contrastekers

Fig. 2.9.
Het schema van een vierkanaals inverter.



grote ELO winterprijsvr

In het vorige, in dit en in het volgende nummer van ELO leggen wij u steeds een opgave voor, waaruit u drie getallen kunt afleiden.
Daarvoor heeft u een beetje elektronische basiskennis en natuurlijk ook wat geluk nodig. Misschien zult u, als het niet anders kan, één van uw vrienden of kennissen ergens de helpende hand moeten vragen. Wanneer u echter de voorgaande afleveringen van ELO aandachtig hebt gelezen kan dat ook de oplossing vergemakkelijken.

En nu hoe moet u het doen? U lost de opgave op en het getal dat u dan kunt bepalen noteert u in het vakje onder november.

Getal uit de oplossing:

oct	nov	dec
	4	

Als het goed is heeft u nu al twee vakjes ingevuld (van oktober en november). Na de oplossing uit de decemberaflevering, opgave 3, staat er dus in ieder vakje een getal. De drie getallen schrijft u dan straks in de goede volgorde op een briefkaart en die stuurt u dan aan ons op.
Nadere bijzonderheden als adres sluiting; inzendtermijn en deelnemingsvoorwaarden vindt u in het decembernummer.
Stuurt u a.u.b. geen afzonderlijke oplossingen in. Zij tellen straks bij de prijzen toekenning niet mee. En wat voor prijzen.

Nu opgave 2

In de digitale techniek bestaan slechts twee spanningstoestanden, die bij de verschillende digitale trappen optreden, te weten H (ongeveer de voedingspanning) of L (ongeveer 0 volt).
In onderstaand schema zijn twee lichtgevende dioden opgenomen, waarmee de hoog en laagtoestand op een of ander meetpunt snel kan worden aangegeven, als tenminste de fouten er eerst zijn uitgehaald, die op zich oorzaak zijn van het niet functioneren. Hoeveel fouten ontdekt u?

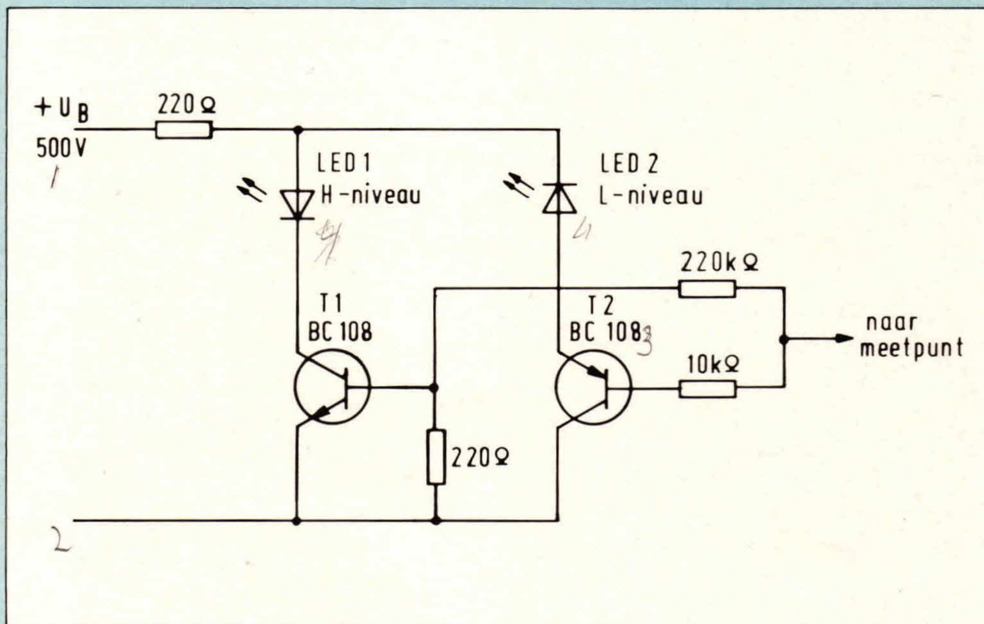
Dit zijn enkele van de prijzen

Apple II (Romca, Waspik) een veelzijdig, compleet microcomputersysteem. Toepassingen zijn o.a.: radiografische besturing van modellen, spelletjes in kleur op het eigen TV-toestel, computerisering van een modelspoorbaan, maar ook voor toepassingen in onderwijs, wetenschappen en voor administratieve taken.
Waarde: ca. *f* 5000,–

Teac cassettedek A103 (Harman Nederland b.v.) met dolby ruisonderdrukkingssysteem voor een frequentiebereik van 30 Hz. . . 16 kHz en een signaal/ruisverhouding van 35 dB + 10 dB met dolby. FG servo gestuurde DC-motor.
Waarde: *f* 735,–

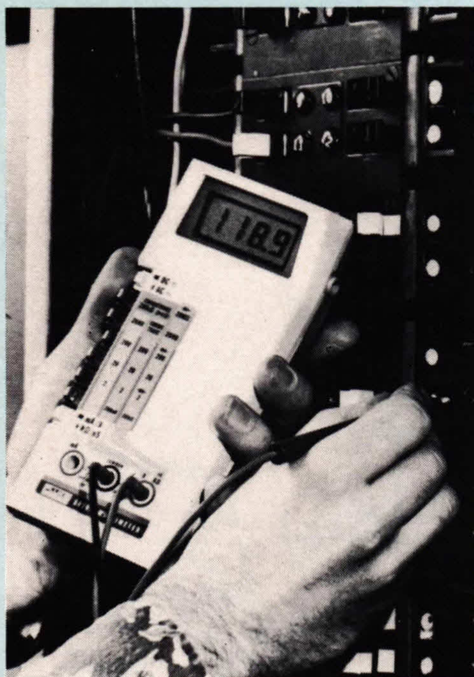






ag met ruim *f* 10.000,– aan prijzen

Fluke digitale multimeter 8020A (CN Rood, Rijswijk) met de volgende specificaties: wissel/gelijkspanningsmetingen van 200 mV. . . 1000 V in 5 bereiken, wissel/gelijkstroommetingen van 1 mA. . .2 A in 4 bereiken, weerstandsmeting van 100 V. . . 20 MV in 6 bereiken, geleidbaarheidsmetingen in mho (2 bereiken), diode test in 3 bereiken.
Waarde: *f* 580,–



Eumig Mini 3 Servofocus PMA (Eumig Nederland b.v.) met zoomobjectief 1,9/9 -30 mm (3 x zoom) met voorzetobjectief F = 4 mm. Automatische afstandinstelling (servofocus). Geschikt voor Super 8 cassettes van 15 . . . 23 DIN (15 bld/s + enkelbeeld).
Waarde: *f* 526,–



Audio-technica stereohoofdtelefoon ATH-5 (Penhold b.v., Amsterdam/Sloterdijk). Opensysteem volgens het dynamische principe (25 Hz. . . 20 kHz).
Waarde: *f* 165,–



Sennheiser HD424X HiFi-stereo hoofdtelefoon (Kinotechniek Handel b.v., Badhoevedorp). Frequentiegebied: 16 Hz. . .20 kHz. Dynamisch principe: systeem 2000V.
Waarde: *f* 147,–



Technics EAH-520 hoofdtelefoon (Haagtechno b.v., Den Bosch) lichtgewicht hoofdtelefoon. Frequentiebereik: 15 Hz. . . 30 kHz.
Waarde: *f* 140,–



Philips pocket cassetterecorder N2002 voor batterij en netvoeding. Max speelduur 2 x 60 min bij 4,76 cm/s bandsnelheid, 2 sporen.
Waarde: *f* 129,–



sennheiser kinbeugeltelefoon HD44-13 (Kinotechniek Handel b.v., Badhoevedorp) (40 Hz. . . 15 kHz). Dynamische principe: systeem 640V.
Waarde: *f* 57,–



Elotronic bouwdozen.
3 Elotronic Basisdozen 2060, waarde *f* 79,–.
3 Elotronic hoofddozen Studio 2070, waarde *f* 198,–

3 Corvus 500 wetenschappelijke zakrekenapparaten met handleiding beschermtas en netvoedingsapparaat.
Waarde: *f* 175,–



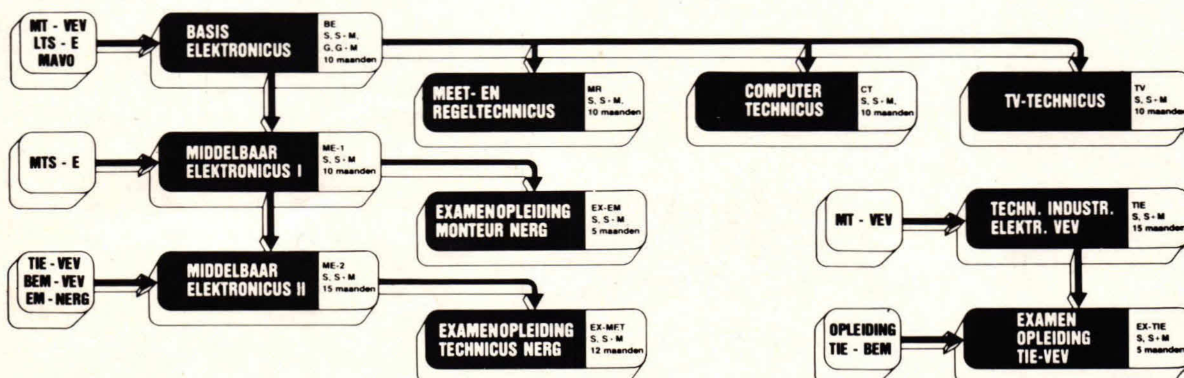
In het december nummer volgt een opgave van het totale prijzen pakket.



Moeiteloos studeren?

Dat kan niet! Er is niemand, die het komt aanwaaien.
Als je wat wilt leren, moet je je best doen.
Ook bij ons! Wel proberen wij de leerstof aantrekkelijk en overzichtelijk te maken met tekeningen, vragen en proeven.
Daarom studeert men graag bij ons, ook al moet je je best doen.
Als je wilt weten hoe onze leerstof in elkaar zit, praat dan eens met een van onze 2300 cursisten. Schrijf of bel ook eens om een studie-gids. Je krijgt er een proefles bij. Het is een kleine moeite en je kunt er heel wat wijzer van worden. De mondelinge begeleiding bij onze cursussen start altijd begin september of medio januari.

Carrière-cursussen:

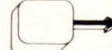


Bijscholings-cursussen:

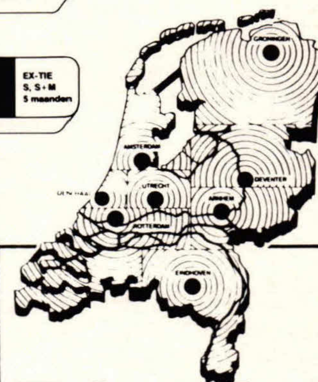


Studiemethode:

S is schriftelijk
G is geluidsbanden
M is mondeling



is vooropleiding



Bon Zend mij uw studiegids en een proefles van de cursus ....

Naam ....

Adres ....

Woonplaats ....

Deze bon in een gesloten enveloppe, zonder postzegel, zenden naar:
Elektronica opleidingen Dirksen, Antwoordnummer 677, Arnhem.

Elo 10

Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem
Tel. 085-451641
of vanuit België
00/31 85451641

Erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen bij beschikking d.d. 18-12-1974, kenmerk:
BVO/SFO 129.448.

Evenals in het eerste deel worden ook nu weer een aantal begrippen uit de IC-techniek toegelicht.

GEINTEGREERDE SCHAKELINGEN 2

eenvoudig en doordacht

Bipolaire schakelingen

Onder bipolaire schakelingen verstaat men die technologiën waarbij met behulp van emitter-, basis- en collectordiffusies en de daarbij verkregen PN-overgangen actieve en passieve onderdelen worden vervaardigd (zie ook fig. 3, ELO no. 10/78). De PN-overgang is het grensgebied van een niet-homogene gedoteerde halfgeleider. De P-gedoteerde zijde heeft een overmaat aan gaten, de N-gedoteerde zijde een overmaat aan elektronen. Sluit men op het P-gebied de positieve en op het N-gebied de negatieve pool van een spanning aan en is deze spanning groot genoeg om de spanningsbarrière te overwinnen, dan wordt de PN-overgang geleidend.
Sluit men echter de spanningsbron zo aan, dat de positieve pool met het N-gebied en de negatieve pool met het P-gebied is verbonden, dan ondersteunt die spanning de diffusiespanning en wordt de potentiaalbarrière voor de ladingsdragers vergroot. In dat geval kunnen nog maar weinig elektronen de PN-overgang oversteken. De tegenwaartsstroom is klein. Al naar gelang het toepassingsgebied onderscheidt men lineaire en digitale schakelingen.

MOS-schakelingen

(**M**etal-**O**xide-**S**emiconductor = metaal-oxyde-halfgeleider) Deze schakelingen berusten op het veldeffect verschijnsel. Een elektrisch veld regelt hierbij de concentratie van de lading dragers in de halfgeleider en daarmee de stroom die erdoor vloeit (fig. 4). Dit veld, dat wordt verkregen door op de "gate" een spanning aan te leggen, beïnvloedt de geleidbaarheid van het kanaal en stuurt op die manier de stroom die van "drain" naar "source" vloeit. Tussen het kanaal en de metalen "gate"-elektrode is een isolatielaag van metaaloxyde aangebracht, wat de benaming MOS-techniek verklaart. Het voordeel ten opzichte van de bipolaire transistor is, dat er geen stuurstroom nodig is, omdat tussen stuurelektrode (gate) en kanaal een goed isolerende oxydelaag aanwezig is.

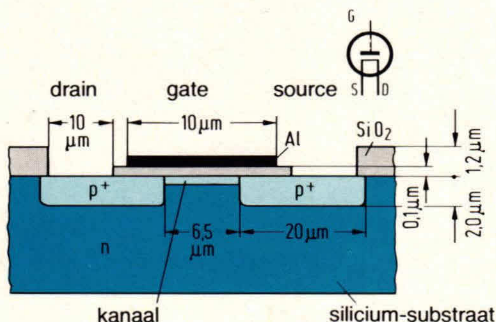


Fig. 4 Doorsnede van een P-kanaal MOS-transistor in standaard techniek met schakelsymbool.

Lineaire schakelingen

Lineaire schakelingen, ook wel analoge schakelingen genaamd, worden gebruikt om signalen te versterken. Dergelijke schakelingen worden in de IC-techniek meestal uit differentiële versterkers samengesteld. Typische vormen van lineaire schakelingen zijn operationele versterkers, vermogensversterkers alsmede radio- en TV-schakelingen.
Als voorbeelden zouden we kunnen noemen: de beeldmiddenfrequent versterker (type TBA 440, TDA 440, TBA 1440/41), de geluid-middenfrequent versterker en coïncidentie detector (type TBA 120, TBA 120S, TBA 120U), de laagfrequent versterker (type TBA 800, TBA 810, TDA 1037), de verschillende IC's voor de kleurendecoder (TAA 630A, TBA 500, TBA 510, TBA 520, TBA 530, TBA 540, TBA 560, TBA 2510, TDA 2520, TDA 2522, TDA 2560), de horizontale combinaties TBA 920 en TDA 2590, en voor omroepontvangers bijvoorbeeld de TCA 440 en TDA 1046. Men zou hier nog talloze andere typen kunnen noemen, maar we beperken ons tot een willekeurige greep uit dit grote pakket.
Lineaire schakelingen worden meestal volgens bipolaire processen vervaardigd. MOS-technieken respectievelijk veldeffect transistoren met PN-overgangen treft men hier en daaraan in ingangstrappen om hoogohmige ingangen te verkrijgen. Uitgangen worden af en toe in C-MOS-techniek uitgevoerd.

Digitale schakelingen

In tegenstelling tot lineaire schakelingen zijn bij digitale schakelingen slechts twee - binaire - elektrische toestanden mogelijk, die volgens de normalisatie met L (laag) en H (hoog) worden aangeduid. Digitale schakelingen zijn er zowel in bipolaire als in MOS-uitvoeringen en volgens de meest uiteenlopende principes, die hierna worden toegelicht.

RTL

Afkorting voor weerstand-transistor-logica (**R**esistor-**T**ransistor-**L**ogic) De logische koppeling van de variabelen komt tot stand met behulp van weerstanden (fig. 5a en b).

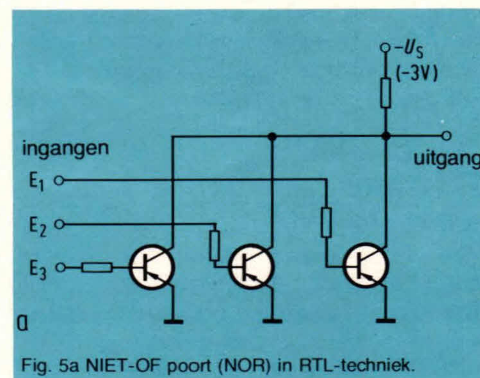


Fig. 5a NIET-OF poort (NOR) in RTL-techniek.

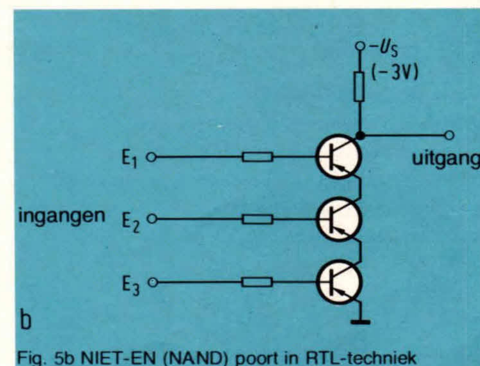


Fig. 5b NIET-EN (NAND) poort in RTL-techniek

De voedingspanning moet constant op 3 V worden gehouden. RTL-logica werd aanvankelijk met discrete componenten op bedradingspanelen gebouwd en later in dikkelagen techniek vervaardigd, maar is vandaag de dag nog nauwelijks gebruikelijk.

DTL

Afkorting van diode-transistor-logica (**D**iode-**T**ransistor-**L**ogic). De logische koppeling van de variabelen geschiedt door middel van dioden (fig. 6a en b). DTL-logica was een van de eerste monolithische geïntegreerde logica schakelingen maar is later vrijwel geheel door de TTL-techniek verdrongen.

TTL

Afkorting van **T**ransistor-**T**ransistor-**L**ogica. Het belangrijkste element daarin is een transistor met meerdere emitters (fig. 7). Deze zorgt voor de logische EN-koppeling van een groot aantal variabelen. In TTL is vandaag de dag het meest uitgebreide en goedkoopste standaardprogramma van digitale functionele eenheden leverbaar. In de standaard reeks is de doorsnee waarde voor de vermogensconsumptie circa 10 mW per poort. De voedingspanning bedraagt 5 V.

TTL L-serie

(Low power TTl ± TTL met gering vermogen)
Bij de L-serie zijn de weerstandswaarden van de geïntegreerde weerstanden een factor 10 hoger gekozen. Hierdoor werd de doorsnee vermogensconsumptie tot 1 mW per poort teruggebracht.

TTL S-serie

(Schotty-techniek)
Met behulp van een schottky-diode (fig. 8) wordt voorkomen dat de transistoren tot in de verzadiging worden gestuurd. Hierdoor is deze serie geschikt voor zeer hoge schakelfrequenties tot circa 80 MHz.

TTL LS-serie

(Low power schottky)
Deze serie paart een geringe vermogensconsumptie aan hoge schakelsnelheid. Doorsnee waarden zijn hierbij 2 mW per poort en schakelfrequenties tot 25 MHz.

ECL

(Afkorting van emittergekoppelde logica (**E**mitter-**C**oupled-**L**ogic) (fig. 9).
Belangrijkste eigenschap van deze versie is de hoge schakelsnelheid tot circa 125 MHz. ECL-schakelingen worden voornamelijk in de elektronische dataverwerking toegepast. De doorsnee vermogensconsumptie ligt bij 25 mW per poort. Verdere ontwikkelingen rechtvaardigen de verwachting van een sub-nanoseconde logica in ECL-techniek met schakeltijden van minder dan 1 ns.

LSL

(**L**angzame **S**toringsongevoelige **L**ogica)
Kenmerkend voor deze familie is de grote statische en dynamische storingsongevoeligheid die door geïntegreerde zenerdioden en door met een extern aan te sluiten condensator trager schakelgedrag wordt bereikt. Soortgelijke families als LSL maar zonder het voordeel van de extern aangesloten condensator zijn de HNIL (**H**igh-**N**oise-**I**mmunity-**L**ogic = zeer storingsongevoelige logica) en de HLL (**H**igh-**L**evel-**L**ogic = logica met hoge schakelniveaus). Al deze logica families werken met een voedingspanning van 15 V.

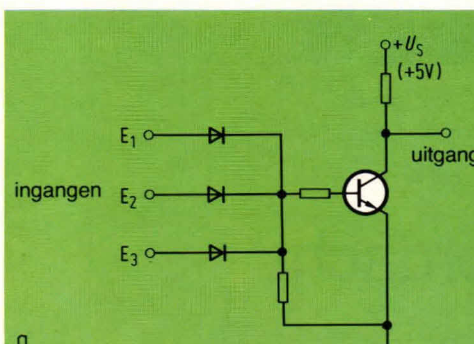


Fig. 6a NIET-OF (NOR) poort in DTL-techniek.

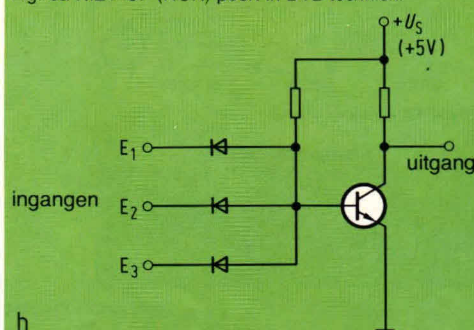


Fig. 6b NIET-EN (NAND) poort in DTL-techniek.

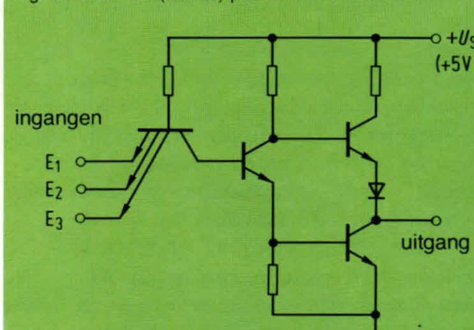


Fig. 7 NIET-EN- (NAND) poort in TTL-techniek.

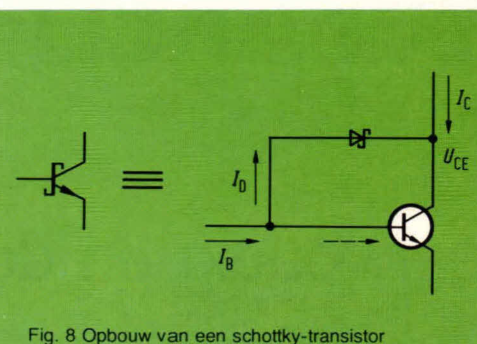


Fig. 8 Opbouw van een schottky-transistor

I²L

(**I**ntegrated **I**njection **L**ogic = Logica met injectie van ladingsdragers).
Met deze nieuwe technologie (fig. 10) kan in de bipolaire technologie een zeer hoge montagedichtheid worden bereikt.

P-kanaal MOS

Het betreft hier een volgens fig. 4 opgebouwde technologie. Als standaard techniek, ook wel "hoge spanning" techniek genoemd is dit de in de produktie meest toegepaste techniek. "Hoge

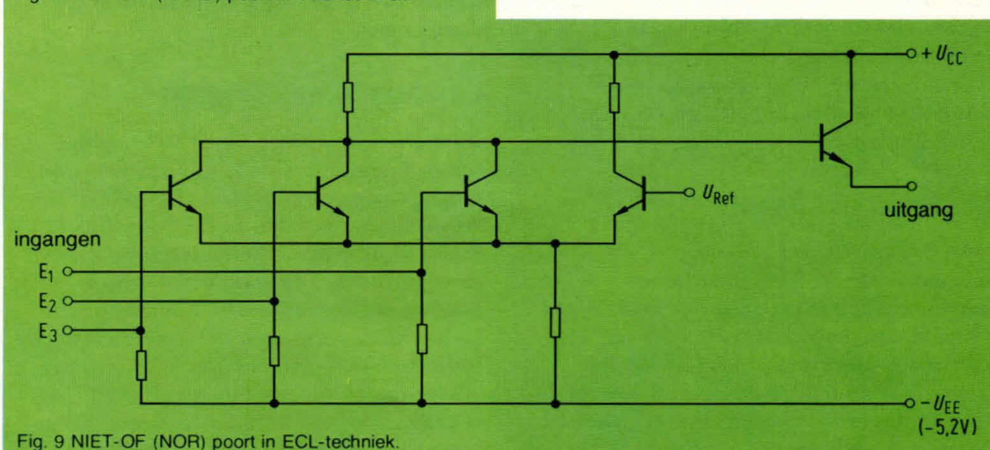
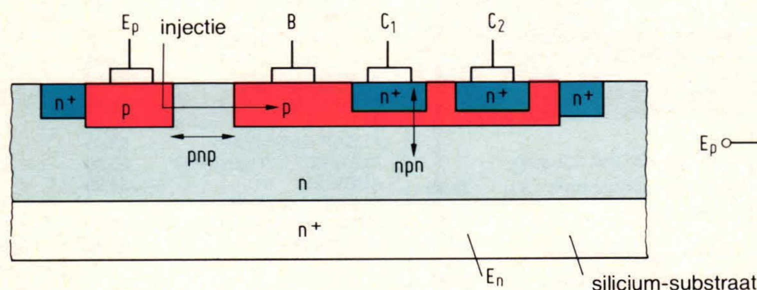


Fig. 9 NIET-OF (NOR) poort in ECL-techniek.

spanning" duidt hier op relatief hoge drempel respectievelijk voedingsspanningen (3,5 resp. 24 V). De hoge voedingsspanning bemoeilijkt echter de sturing met TTL-bouwstenen en maakt aanpassingschakelingen noodzakelijk.

Silicon-gate-techniek

Deze techniek onderscheidt zich hierin, dat de stuurelektrode uit silicium bestaat (fig. 11). Doordat deze elektrode voor de diffusie van "drain" en "source" wordt aangebracht, worden overlappingen van de "gate" door "drain" en "source" grotendeels voorkomen. Daar de "gate" als derde geleiderspoor bruikbaar is, zijn grotere montagedichtheden mogelijk. Bij deze "lage spanning" techniek behoeven geen aanpassingtransistoren tussen MOS- en TTL-schakelingen te worden opgenomen. Voedingsspanning +5 en -12 V.



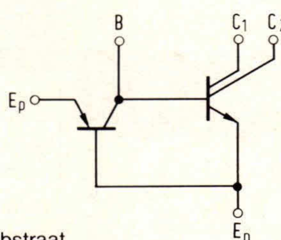


Fig. 10 Doorsnede van een transistor met dubbele collector in I²L-techniek.

Depletion Load

Deze techniek - ook wel dubbele ionenimplantatietechniek genoemd - is een gewijzigde versie van het standaard proces (fig. 12). Door gelijktijdig gebruik van geleidende en niet-geleidende transistoren op hetzelfde kristal, ontstaan schakelingen die sneller werken en slechts een tiende van het verliesvermogen hebben en er is maar één voedingspanning van 5 V nodig.

N-kanaal

Tegenhanger van de P-kanaal technologie.

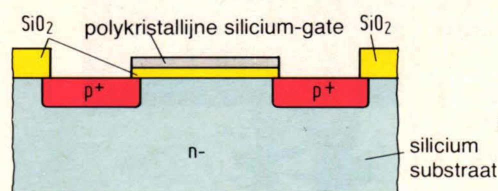


Fig. 11 Doorsnede van een MOS-transistor in silicongate-techniek.

De schakelingen worden uit P-gedoteerd silicium opgebouwd. "Source" en "drain" zijn N-diffusies. Door het drie maal zo grote geleidingsvermogen van het kanaal, wordt de schakelsnelheid aanzienlijk vergroot; 50 tot 100 MHz is mogelijk. Het fabricageproces stelt hoge eisen aan de zuiverheid van het oxyde. Het N-kanaal proces kan voor verschillende MOS-technologiën worden toegepast (fig. 13).

C-MOS-techniek

(Complementaire MOS)
Voornaamste kenmerken zijn het geringe rust-verliesvermogen dat in de orde van grootte van enkele microwatt ligt en het grote voedingspanningsbereik van 4 tot 16 V. Het werk-verliesvermogen wordt bepaald door de schakelfrequentie.
Het fabricageproces verschilt principieeel van dat van andere MOS-technieken (fig. 14). C-MOS-schakelingen zijn op hetzelfde kristal met zowel N-kanaal als P-kanaal transistoren uitgerust. De techniek komt volledig overeen met TTL- en andere MOS-schakelingen. C-MOS is door de relatief geringe montagedichtheid alleen voor MSI geschikt.

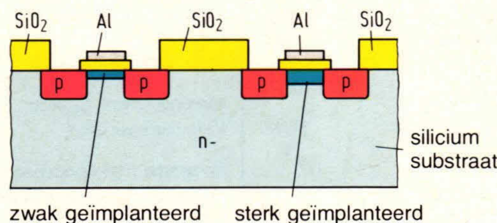


Fig. 12 Doorsnede van een MOS-transistor in depletion load techniek.

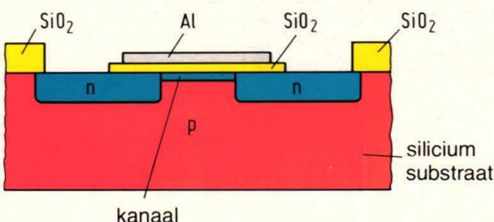


Fig. 13 Doorsnede van een N-kanaal MOS-transistor.

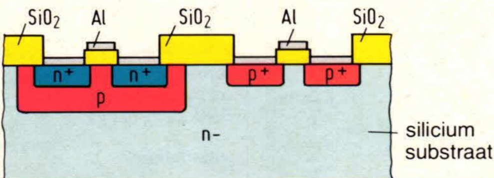


Fig. 14 Doorsnede van een C-MOS transistor.

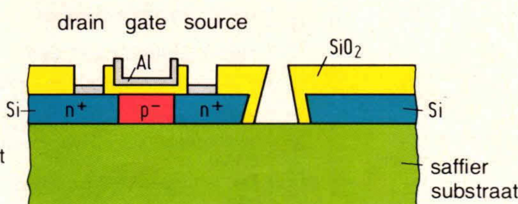


Fig. 15 Doorsnede van een SOS-transistor.

SOS-techniek

(**S**ilicon-**O**n-**S**aphire = silicium op saffier)
Bij de SOS-techniek, ook wel ESFI-techniek genaamd, wordt in plaats van silicium een isolator als dragermateriaal toegepast (fig. 15). Behalve saffier wordt ook wel spinel gebruikt. Op dit substraat laat men silicium aangroeien zodat volledig geïsoleerde silicium eilandjes kunnen worden verkregen. Op deze wijze kan men zeer hoge werkfrequenties tot 50 MHz bereiken, een verliesvermogen van minder dan 100 μW/bit en een hoge montagedichtheid. Tot nu toe zijn de fabricagekosten betrekkelijk hoog.

H. Pelka

VERKLARENDE WOORDENLIJST

Niet homogeen
Verschillend; niet gelijksoortig van samenstelling.

Gaten
Positieve ladingsdragers

Elektronen
Negatieve ladingsdragers

Concentratie van ladingsdragers
De hoeveelheid ladingsdragers per eenheid van volume.

Gate, Drain, Source
Benaming van de elektroden bij veldeffect transistoren.

Goedkoop en supersnel in huis!

KNALLER

(zolang de voorraad strekt)

AC-ADAPTORS voor calculators
TEXAS INSTRUMENTS

6,2 Volt	200 mA
6,4 Volt	250 mA
7 Volt	170 mA
9 Volt	300 mA
12 Volt	200 mA

7,95

SPRINT ELEKTRONIKA
is verhuisd naar Wassenaar
Een nieuwe behuizing, barstensvol elektronische komponenten.
Het nieuwe volledige adres is:
Achterweg 19 2242 KS Wassenaar
telefoon 01751-19324*

aanbiedingen v/d maand

B80C1500
BRUGGELIJKRICHTER
10 stuks 9,95

MINI DISPLAY 6 mm
voor deze prijs kun je er zowat een beeldscherm mee bouwen
10 st. 9,95
100 st. 89,00
500 st. 399,00

AC-ADAPTORS voor calculators
TEXAS INSTRUMENTS

ingegoten printtransformatoren

9 Volt	160 mA
12 Volt	130 mA
15 Volt	115 mA
18 Volt	100 mA
24 Volt	65 mA

per stuk **5,95**
10 stuks **49,00**

LEDS 3 + 5 mm	1 +	100 +	500 +
rood	0,45	0,40	0,38
groen	0,70	0,66	0,48
geel	0,70	0,66	0,48

DISPLAY 13 mm
fabr. Telefunken
afb. common anode 4,85
common kathode 4,85

OPTO-COUPLER
5 stuks met datablad 12,95

DUO-LED
geeft 2 kleuren
SO 12 5,95

C-mos

4001	1,07	4025	1,33	4047	5,16
4002	1,07	4026	9,29	4048	1,70
4006	4,55	4027	2,63	4049	2,32
4007	1,13	4028	4,39	4050	1,90
4008	3,96	4029	4,84	4051	4,12
4009	1,68	4030	1,42	4052	3,17
4010	1,68	4031	9,50	4053	4,12
4011	0,95	4032	6,63	4055	8,28
4012	1,07	4033	8,46	4060	5,40
4013	2,15	4034	8,28	4066	2,75
4014	3,96	4035	6,66	4067	22,45
4015	3,94	4036	19,62	4068	1,25
4016	1,53	4037	5 76	4069	1,33
4017	4,39	4038	6,30	4070	1,33
4018	3,66	4039	19,62	4071	1,07
4019	2,15	4040	4,95	4072	1,33
4020	4,70	4041	4,95	4073	1,33
4021	3,66	4042	4,11	4075	1,33
4022	4,65	4043	3,62	4076	4,86
4023	1,22	4044	3,62	4077	1,06
4024	3,66	4046	6,77	4081	1,33

40097 (= MM80C97)	3,34	4801a	1,33
40098 (= MM80C98)	3,34	4082	1,25
40106 (= 74C14)	4,85	4085	3,65
40160 (= 74C160)	5,94	4086	3,65
40161 (= 74C161)	5,94	4089	5,94
40162 (= 74C162)	5,94	4093	4,50
40163 (= 74C163)	5,94	4099	4,25
40174 (= 74C174)	4,86	4502	7,92
40175 (= 74C175)	4,86	4503	2,34
40192 (= 74C192)	6,30	4507	2,34
40193 (= 74C193)	7,02	4510	3,71
40194 (= 74C194)	9,27	4511	4,84
40195 (= 74C195)	4,95	4512	5,58
		4515	16,80
		4515	16,80
		4516	3,87
		4518	3,54
		4519	1,89
		4520	3,54
		4527	5,94
		4528	7,02
		4543	9,26
		4723	5,58
		4724	5,58

T.T.L.

7400	0,55	7485	3,98	74170	5,66
7401	0,72	7486	1,33	74172	31,86
7402	0,72	7489	7,97	74173	7,43
7403	0,72	7490	1,65	74174	4,43
7404	0,72	7491	2,83	74175	2,83
7405	0,72	7492	1,86	74176	4,43
7406	1,16	7493	1,76	74177	4,43
7407	1,24	7494	3,89	74178	3,10
7408	0,85	7495	2,40	74179	4,87
7409	0,89	7496	2,85	74180	4,60
7410	0,75	7497	16,46	74181	10,18
7411	0,98	74100	6,37	74182	4,25
7412	0,98	74104	2,47	74184	7,97
7413	1,45	74105	2,47	74185	7,17
7414	2,66	74107	1,52	74190	3,63
7416	1,33	74109	3,19	74191	3,63
7417	1,33	74110	2,30	74192	3,46
7420	0,85	74111	3,01	74193	3,36
7422	1,31	74115	4,60	74194	3,28
7423	1,20	74116	6,55	74195	2,83
7425	1,20	74118	5,94	74196	2,83
7426	1,12	74119	10,09	74197	3,99
7427	1,12	74120	5,58	74198	7,08
7428	1,69	74121	1,33	74199	7,08
7430	0,85	74122	2,04	74221	3,72
7432	1,03	74123	2,12	74246	5,58
7433	1,59	74125	1,59	74247	4,25
7437	1,27	74126	1,59	72248	4,25
7438	1,27	74128	2,40	74249	4,25
7440	0,78	74132	2,40	74251	3,53
7442	2,22	74136	1,95	74259	8,81
7443	5,05	74141	2,57	74265	3,28
7444	3,19	74142	15,22	74273	8,67
7445	2,62	74143	12,21	74276	5,58
7446	3,10	4144	16,82	74278	9,91
7447	2,66	74145	2,66	74279	3,01
7448	3,72	74147	8,67	74283	2,93
7450	0,82	74148	7,79	74284	19,92
7451	0,82	74150	3,63	74285	19,92
7453	0,82	74151	2,57	74290	2,57
7454	0,82	74153	2,57	74293	2,57
7460	0,89	74154	4,25	74298	6,02
7470	1,33	74155	3,63	74351	8,77
7472	1,16	74156	3,63	74365	3,72
7473	1,16	74157	2,66	74366	3,72
7474	1,16	74159	6,37	74367	3,46
7475	1,73	74160	5,76	74368	3,72
7476	1,30	74161	3,28	74376	5,31
7480	3,33	74162	4,96	74390	4,87
7481	5,31	74163	4,96	74393	4,87
7482	4,78	74164	3,28	74425	2,30
7483	2,98	74165	3,89	74426	2,30
7484	5,58	74166	3,46	74490	4,87
		74167	13.28		

modules

voeding 2-30 volt 2,2 amp.
regelbaar zonder trafo 33,95
trafo hiervoor 22,54

stereo regelversterker
hoog-laag en volume 27,95
voeding hiervoor (15v) nr 17/15 19,95

voeding 0-15 v kortsluitvast
1,8 amp, regelbaar, met duo-led 49,00
trafo hiervoor (32) 32,97

voeding 12 volt 2,7 amp 29,95
trafo hiervoor (33) 40,53

fm-zender met condensator microfoon op print, voeding d.m.v. batterij (9v) 27,95
of voeding hiervoor 9v, nr 17/9 19,95

stereo-voorversterker met riaa correctie, trafo op print, 220v 29,95

4 watt eindversterker
ac 187/188k 14,95

fm (meet)zender, 3 watt 39,95
voeding max 15v hiervoor nr 17/15 19,95

stereo-voorversterker met riaa correctie, zonder trafo 17,95
voeding hiervoor nr 17/12 19,95

gestabiliseerde voeding met lm 304
vermogen 65-240ma, leverbaar in de volgende spanningen 5-6-8-12-15-18-24 v 19,95

super sirene
voor o.a. alarm en autotoepassingen voeding 12v 22,95
voeding hiervoor nr 17/12 19,95
hoornluidspreker hiervoor 29,95

stereo-eindtrap 2 x 60 watt
ingangsgevoeligheid ca 1 volt
ingangsweerstand ca 47k/ohm
dempingsfaktor groter dan 20
vervorming 1khz - 3 db: vol verm. 0,10/0
frequentiebereik: 5 hz - 50 khz
hifi 89,00

Elektuur bouwpakketten

- GEVOELIGE LICHTMETER 17,95
- MENGPANEEL stereo uitv. 129,00
- TV-SPEL AY-3-8500 56,00
- THERMOMETER 89,00
- KLEURENMODULATOR 36,95
- 723 VOEDING 29,95
- 16 LED INDICATOR 39,00
- POLITIESIRENE 33,95
- LICHTDIMMER 16,95
- EQUALIZER draaispots 66,00
- EQUALIZER schuifspots 79,00
- KNOOP IN ZAKDOEK 11,95
- PHASING VIBRATO 129,00
- EKWIN 60W 69,00
- DONKERMETER 49,00
- PRECO REGEL VERSTERKER 39,95
- PRECO INGANGS VERSTERKER 29,95
- VERVORMINGSMETER 39,95
- ALBAR TOETER 24,95
- ALBAR ZENDER 18,95
- ALBAR VOEDING incl. trafo 46,00
- ALBAR GEWIJZIGD 35,95
- AUDIOALLESREINIGER 25,00
- AUDICEE 34,95
- ELEKTRONISCHE SCHEIDINGSFILTER 33,95
- PIEKMETER 27,95

- CONSONANT incl. schakelaars, trafo etc. 129,00
- PRECONSONANT 22,95
- CASSETTE INTERFACE 59,00
- ELEKTORNADO 69,00
- SOLDEERBOUTREGELING 36,95
- ELECTRET MICROFOON VERSTERKER 19,95
- MINITELLER 99,00
- IR LICHTSLUIS 54,95
- FREQUENTIE OP MULTIMETER 42,95
- FUNKTIEGENERATOR 49,00
- FM LICHTNET INTERKOM 149,00
- DIGITALE NAGALM 199,00
- DIGITALE NAGALM UITBREIDINGSPRINT 240,00
- VOEDING UP SYSTEMEN 47,00
- DIGITALE VOLTMETER MET LD 110/111 96,00
- IR STEREO ZENDER 69,00
- ONTVANGER 90 - 180 Mhz 49,00
- LED VU UITLEZING 56,00
- 15W BRUGVERSTERKER 29,95
- REGELVERSTERKER 730-740 56,00
- DELTA ANALOOG/DIGITAAL OMZETTER 29,95
- DIA PILOOT 37,95
- UNIVERSELE TIJDBASIS 64,95
- ELEKTRONISCHE NETSCHAKELAAR 22,95
- DIG. SPOT SINUS GENERATOR 36,95
- TAP LICHTDIMMER 27,95
- ROGER PIEP 24,95
- KRACHTKNIPPER 18,95
- DIA-OVERVLOEIER 29,95

Bouwpakketten uit dit nummer? Prijs? even bellen! Tel. 01751-19324*



Spannings regelaars

7805 KC 5 V 1A + TO-3
(= LM309K, metaal met vergulde bodemplaat)

7806 KC 6 V 1A + TO-3
7808 KC 8 V 1A + TO-3
7812 KC 12 V 1A + TO-3
7815 KC 15 V 1A + TO-3
7818 KC 18 V 1A + TO-3
7824 KC 24 V 1A + TO-3

7,80

7905 KC 5 V 1A — TO-3
7906 KC 6 V 1A — TO-3
7908 KC 8 V 1A — TO-3
7912 KC 12 V 1A — TO-3
7915 KC 15 V 1A — TO-3
7918 KC 18 V 1A — TO-3
7924 KC 24 V 1A — TO-3

9,90

78HO5KC 5 V 5A + TO-3
78H12KC 12 V 5A + TO-3

29,—

78MGT2C regelb. + 5/30 V 0,5A
79MGT2C regelb. — 5/30 V 0,5A

6,95

78GUIC regelb. + 5/30 V 1A
79GUIC regelb. — 2,2/30 V 1A

7,95

78L05 5V + 0,1 A TO-92
78L06 6V + 0,1 A TO-92
78L08 8V + 0,1 A TO-92
78L12 12V + 0,1 A TO-92
78L15 15V + 0,1 A TO-92

1,95

7905 UC 5V — 1 A
7906 UC 6V — 1 A
7908 UC 8V — 1 A
7912 UC 12V — 1 A
7915 UC 15V — 1 A
7918 UC 18V — 1 A
7924 UC 24V — 1 A

4,85

7805 UC 5V + 1 A
7806 UC 6V + 1 A
7808 UC 8V + 1 A
7812 UC 12V + 1 A
7815 UC 15V + 1 A
7818 UC 18V + 1 A
7824 UC 24V + 1 A

4,25

Opto

LED-DISPLAYS

8 mm cijferhoogte
CQY 71 (= DL707) rood 8,09

9 mm cijferhoogte
FND 357 rood CK 6,11
FND 358 rood + / — CK 6,11

20 mm cijferhoogte
FND 800 rood CK 10,57
FND 807 rood CA 10,57
CQY 84 rood CA 10,57

DISPLAY-SOCKETS
voor CQY 91/93 en FND 500/7
type RT 10 1,06

OPTO-COUPLER
SU 25 2,88

Led-onderbrekingssensor
CNY 37 10,38

LED'S 3 mm
rood 0,61
groen 0,74
geel 0,74

LED'S 5 mm
rood 0,61
groen 0,74
geel 0,74

Platte led's 2,5 x 5 mm
CQX 10 rood 1,10
CQX 11 groen 1,20
CQX 12 geel 1,20

Vierkante led's steek 2,54 mm
LD 461 rood 1,68

Infrarood led's
SU 22 2,22
CQY 34 15,05
CQY 99 4,96

DUO-led's rood/groen
Een duo-led is een led die door b.v. ompoling van kleur veranderd, dus één led met twéé kleuren.....

CSL 310 6,51
R 232 7,00

LED-CLIPS (ring + huls)
3 mm 0,18
5 mm 0,18

Fotodioden & Fototransistoren
BPW 34 foto-pin di. 11,51
MFPT 100 fototrans. 2,83
SU 44 fototrans. 2,83
BPX 99 fotodarlt. 11,54
BPW 40 fototrans. 5,42

Zo bestelt U

Even een briefkaart of brief (postzegel is niet nodig) naar antwoordnummer 100 te Wassenaar, of telefonisch 01751-19324*
U kunt de betaling op diverse manieren laten plaatsvinden, nl.:
- vooruitbetaling per giro, op gironr. 35 55 100
- vooruitbetaling per bank, op bankrek. nr. 51.65.47.321 ABN Rijswijk
- vooruitbetaling door insluiting van een ondertekende girobetaalkaart of bankcheque
- betaling aan de postbode (min. f 6,30 PTT-kosten).

Verzendkosten moeten wij helaas wel doorberekenen, dus hier dient u bij vooruitbetaling rekening mee te houden (gemiddeld bedragen de verzendkosten 3 tot 4 gld., wat u teveel mocht betalen krijgt u natuurlijk terug). Boven 200,-- geen verzendkosten. Om deze superlage prijzen te kunnen handhaven, zijn wij genoodzaakt een minimum bestelbedrag van f 30,-- te hanteren. Buitenlandse zendingen alleen bij vooruitbetaling per giro of per postwissel.

Alle bestellingen worden voor zover mogelijk nog dezelfde dag verzonden!

Transistoren

BC107b	0,55	BC238b	0,47	BCY58	0,87
BC108b	0,55	BC239b	0,50	BCY59	0,89
BC109b	0,55	BC239c	0,52	BCY78(-10)	1,07
BC109c	0,77	BC251b	0,57	BCY79(-9)	1,56
BC140	1,46	BC252b	0,57		
BC140-16	1,53	BC253c	0,59	BD106	6,02
BC141	1,46	BC257b	0,57	BD115	1,42
BC141-16	1,53	BC258b	0,57	BD135	1,25
BC147b	0,68	BC259c	0,59	BD136	1,25
BC148b	0,68	BC300	1,48	BD135/136	3,25
BC149b	0,68	BC301	1,48	BD137	1,25
BC157b	1,00	BC302	1,48	BD138	1,25
BC158b	1,00	BC303	1,48	BD137/138	3,36
BC159b	1,00	BC304	1,59	BD139	1,25
BC160	1,46	BC307b	0,52	BD140	1,25
BC160-16	1,53	BC308b	0,52	BD139/140	3,42
BC161	1,46	BC309c	0,52	BD142	3,89
BC161-16	1,53	BC327-25	0,57	BD165	1,95
BC167b	0,52	BC327-40	0,59	BD166	2,07
BC168b	0,52	BC328-25	0,57	BD167	2,07
BC169c	0,55	BC328-40	0,59	BD168	2,07
BC170b	0,42	BC337-25	0,57	BD169	2,07
BC171b	0,42	BC337-40	0,59	BD170	2,12
BC172b	0,42	BC338-25	0,57	BD175	2,07
BC173c	0,45	BC338-40	0,59	BD176	2,07
BC177b	0,83	BC413c	0,66	BD177	2,07
BC178b	0,83	BC414c	0,66	BD178	2,07
BC179c	0,83	BC415c	0,66	BD179	2,07
BC182b	0,42	BC416c	0,66	BD180	2,12
BC183b	0,42	BC441	1,75	BD185	2,04
BC184c	0,45	BC461	1,75	BD186	2,30
BC204b	0,45	BC516	1,35	BD187	2,48
BC207b	0,45	BC517	1,35	BD188	2,91
BC208b	0,45	BC546b	0,58	BD189	2,57
BC209b	0,47	BC547b	0,33	BD190	3,50
BC209c	0,50	BC548b	0,42	BD203	6,37
BC212b	0,45	BC549b	0,42	BD204	6,37
BC213b	0,47	BC549c	0,42	BD232	4,51
BC214b	0,47	BC550c	0,58	BD235	1,92
BD214c	0,47	BC556b	0,54	BD236	1,95
BC237b	0,47	BC557b	0,42	BD237	2,01
		BC558b	0,42	BD238	2,07
		BC559b	0,45	BD239B	2,43
		BC560c	0,54	BD240B	2,67
		BC635	1,16	BD241A	2,60
		BC636	1,16	BD241B	2,66
		BC637	1,16	BD241C	3,13
		BC638	1,20	BD242A	2,66
		BC639	1,24	BD242B	2,77
		BC640	1,32	BD242C	3,13

BC107b	0,55	BC238b	0,47	BCY58	0,87
BC108b	0,55	BC239b	0,50	BCY59	0,89
BC109b	0,55	BC239c	0,52	BCY78(-10)	1,07
BC109c	0,77	BC251b	0,57	BCY79(-9)	1,56
BC140	1,46	BC252b	0,57		
BC140-16	1,53	BC253c	0,59	BD106	6,02
BC141	1,46	BC257b	0,57	BD115	1,42
BC141-16	1,53	BC258b	0,57	BD135	1,25
BC147b	0,68	BC259c	0,59	BD136	1,25
BC148b	0,68	BC300	1,48	BD135/136	3,25
BC149b	0,68	BC301	1,48	BD137	1,25
BC157b	1,00	BC302	1,48	BD138	1,25
BC158b	1,00	BC303	1,48	BD137/138	3,36
BC159b	1,00	BC304	1,59	BD139	1,25
BC160	1,46	BC307b	0,52	BD140	1,25
BC160-16	1,53	BC308b	0,52	BD139/140	3,42
BC161	1,46	BC309c	0,52	BD142	3,89
BC161-16	1,53	BC327-25	0,57	BD165	1,95
BC167b	0,52	BC327-40	0,59	BD166	2,07
BC168b	0,52	BC328-25	0,57	BD167	2,07
BC169c	0,55	BC328-40	0,59	BD168	2,07
BC170b	0,42	BC337-25	0,57	BD169	2,07
BC171b	0,42	BC337-40	0,59	BD170	2,12
BC172b	0,42	BC338-25	0,57	BD175	2,07
BC173c	0,45	BC338-40	0,59	BD176	2,07
BC177b	0,83	BC413c	0,66	BD177	2,07
BC178b	0,83	BC414c	0,66	BD178	2,07
BC179c	0,83	BC415c	0,66	BD179	2,07
BC182b	0,42	BC416c	0,66	BD180	2,12
BC183b	0,42	BC441	1,75	BD185	2,04
BC184c	0,45	BC461	1,75	BD186	2,30
BC204b	0,45	BC516	1,35	BD187	2,48
BC207b	0,45	BC517	1,35	BD188	2,91
BC208b	0,45	BC546b	0,58	BD189	2,57
BC209b	0,47	BC547b	0,33	BD190	3,50
BC209c	0,50	BC548b	0,42	BD203	6,37
BC212b	0,45	BC549b	0,42	BD204	6,37
BC213b	0,47	BC549c	0,42	BD232	4,51
BC214b	0,47	BC550c	0,58	BD235	1,92
BD214c	0,47	BC556b	0,54	BD236	1,95
BC237b	0,47	BC557b	0,42	BD237	2,01
		BC558b	0,42	BD238	2,07
		BC559b	0,45	BD239B	2,43
		BC560c	0,54	BD240B	2,67
		BC635	1,16	BD241A	2,60
		BC636	1,16	BD241B	2,66
		BC837	1,16	BD241C	3,13
		BC638	1,20	BD242A	2,66
		BC639	1,24	BD242B	2,77
		BC640	1,32	BD242C	3,13

Balieverkoop nu centraal gelegen !

5 van Den Haag
10 min. van Leiden
20 min. van Amsterdam

Het is het ritje dubbel en dwars waard !

Print boortjes

Verhard, met widia kop en verdikte schacht, Ø 1 mm.
Nu professioneel boren voor een lage prijs.
100 Stuks in cassette.

KNALLER

f 59,-

U slaagt subliem bij

Keiharde kwantum-kortingen

Kijk even wat u nodig heeft en bestel meteen 01751-19324*

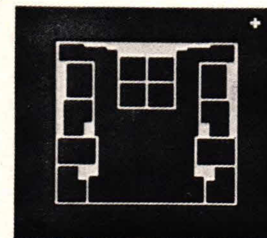
Goedkoop en supersnel in huis

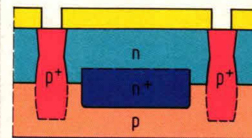
SPRINT ELEKTRONIKA

BIPOLAIRE GEINTEGR

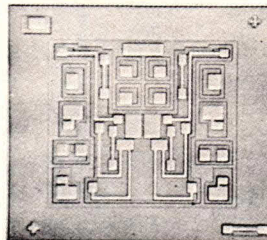
Uitvoering en fabrica

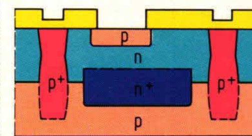
Fig. 4
Aanbrengen van het collectorgebied door epitaxie. Uit de gasfase wordt bij hoge temperatuur op de silicium-plak een N-laag aangebracht. Aanbrengen van de basislaag door P-diffusie en verbreden van de scheidingswallen door P+-diffusie.



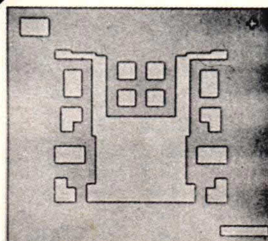


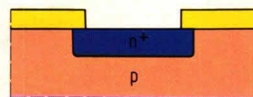
PN-epitaxiale plak met isolatiediffusie



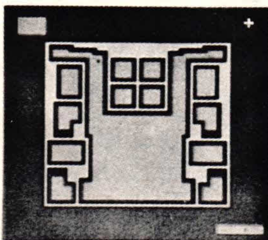


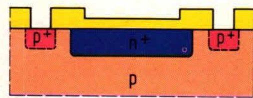
basisdiffusie





substraat met N+-diffusie





substraat met N+- en P+-diffusie

Fig. 3 Diffunderen van de N+-laag (Burried layer = begraven laag) (links masker, rechts doorsnede van een transistor). Diffunderen van de P+-laag waarmee de isolatiewallen tussen de onderdelen van een IC worden aangebracht.



Afb. 2 Met een coördinatograaf wordt de topografie van een IC 100 tot 1000-voudig vergroot vervaardigd. Voor elk van de vijf processtappen heeft men een masker nodig. Steeds terugkerende structuren worden direct met een computer en een projector gemaakt. Hierna worden door verkleining en vermenigvuldiging van de topografie de fotomaskers vervaardigd, waarmee een groot aantal IC's op een siliciumplak kunnen worden aangebracht.

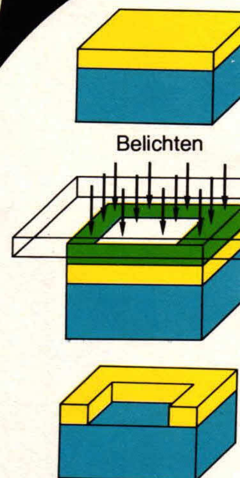
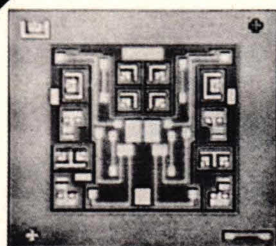
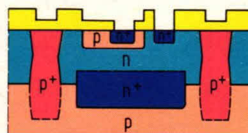


Fig. 1 De verschillende processtappen bij elke diffusie. Opbrengen van een 1 μm dikke, voor doteringstoffen ondoordringbare SiO_2-(kwarts) laag (links), daaroverheen lichtgevoelige lak (rechts). Belichten met ultraviolet licht via een fotomasker (links), ontwikkelen en open ma-

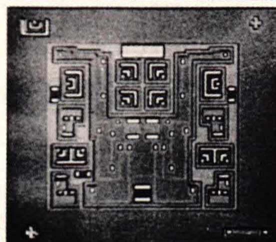
ERDE SCHAKELINGEN

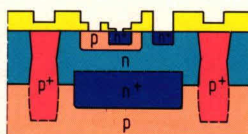
in planaire techniek.





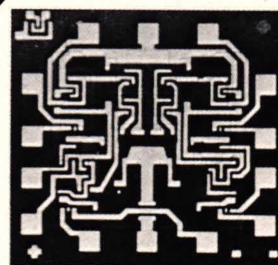
emitter- en collector-diffusie

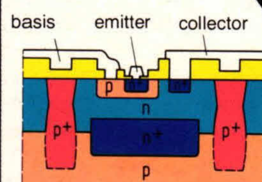




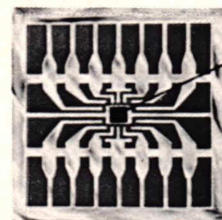
contactvensters

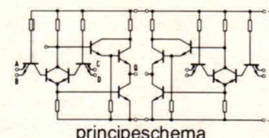
Fig. 5
Emittergebieden worden met een N+ diffusie gevormd evenals de contactplaatsen met de N-gebieden, zodat aan de metaal-halfgeleider overgangen, geen storende PN-overgangen ontstaan. Wegetsen van het oxyde van alle aansluitpunten.





geleidersporen





principeschema

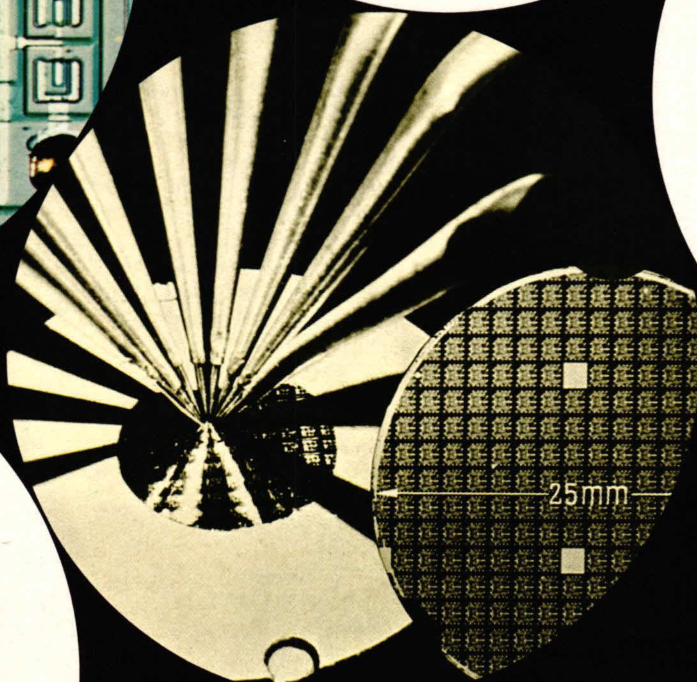
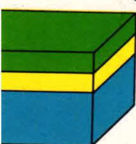
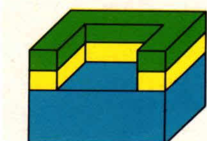
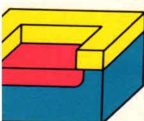


Fig. 6 Opdampen van de metaallaag voor de geleidersporen en openetsen van de tot stand te brengen verbindingen. Doorsnede van een voltooide transistor in een IC (rechts). Uit de plak losgebroken, elektrisch goedgekeurde schakelingen worden op uitgestanste roosters bevestigd. Rechts principeschema van een inverterende EN-OF-poort in TTL-techniek.

Afb. 7 Nog op de plak worden alle schakelingen met meetpennen gemeten, zodat alleen elektrisch goedgekeurde IC's verder worden verwerkt.







SiO_2-laag
N-laag

ken van de vensters. Wegetsen van de oxydelaag door de lakvensters (rechts), het etsmiddel lost niet de lak op. Verwijderen van de nog resterende lak (links). Diffusie op de oxydevrije plaatsen, hier een P-laag (rechts).

elektronica boeken komen van kluwer

voor Nederland
Postbus 23
Deventer

Ook bij u in de omgeving is een verkooppunt van elektronica boeken

voor België
Santvoortbeeklaan 2123
2100-Deurne-Antwerpen

Op de bladzijde hiernaast staan detaillisten vermeld die de volgende boeken in voorraad hebben.

			Bfrs.
Horst	Elektronica bij film en foto	f 20,50	330,–
Pelka	Van flip-flop tot digitale klok	f 19,00	310,–
Ruff	Elektronische kansspelen	f 17,75	300,–
Sutaner/Wissler	Gedrukte schakelingen	f 27,50	445,–
Kleemann	Digitale elektronica voor beginners	f 17,25	280,–
Zirpel	Operationele versterkers	f 29,50	480,–
Jansen	Spelen met logische schakelingen	f 23,75	385,–
Schravendeel	Schakelingen met geïntegreerde tijdcircuits	f 20,25	330,–
Jansen	Transistorhandboek deel 1	f 25,50	415,–
Jansen	Transistorhandboek deel 2	f 25,50	415,–
Jansen	Transistorhandboek deel 3	f 27,50	445,–
Fischer	Elektronica thuis	f 17,25	280,–
Dam Ravn	24 elektronische schakelingen	f 15,00	245,–
Sjobbema	Componenten	f 28,75	465,–
Sjobbema	Schakelen met transistors	f 22,25	360,–
Vandersluys	Stoeien met elektronica 1	f 17,25	280,–
Vandersluys	Stoeien met elektronica 2	f 17,25	280,–
Vandersluys	Knutselen met elektronen	f 17,25	280,–
Vandersluys	Knutselen met elektronen 2	f 18,25	295,–
Jansen	Jongenstransistorboek	f 8,80	145,–
Limann	Sleutel tot de elektronica	f 32,50	530,–
Richter	Service-gids transistortechniek	f 18,00	295,–
Mahler	Licht- en krachtschakelingen	f 24,50	395,–
Diefenbach	Bouw het zelf 1	f 19,50	315,–
Smilde	Bouw het zelf 6	f 24,50	395,–
Gläser/Heck	Transistoren modern toegepast	f 12,00	195,–
Sabrowsky	Schakelingen met fotoweerstanden	f 12,00	195,–
Hildebrand	35 transistorschakelingen	f 12,00	195,–
Redmer	IC 741	f 12,00	195,–
Sabrowsky	Alarmapparaten	f 12,00	195,–
Wahl	Elektronische meesterwerkjes	f 12,00	195,–
Schweiger	Schatzoekers	f 14,50	235,–
Beerens	Meetapparaten en meetmethoden in de elektronentechniek	f 23,50	380,–
Stöckle	Meetapparaten zelf bouwen	f 23,00	375,–
Beerens/ Kerkhofs	101 proeven met de oscilloscoop	f 25,–	405,–

			Bfrs.
Goddijn	Elektronica in de popmuziek	f 27,00	435,–
Goddijn	Groot elektronisch orgelboek	f 38,00	615,–
Goddijn	Bouw zelf uw elektronisch orgel	f 28,50	465,–
Walden	Spelen met het elektronisch orgel	f 23,50	380,–
Wirsum	Mengpanelen en mengpaneeleenheden	f 17,25	280,–
Wirsum	Versterkers met IC's	f 21,50	350,–
Tünker	Elektronische piano's en synthesizers	f 22,25	360,–
Tünker	Elektronica en muziek	f 18,00	295,–
Klinger	Luidsprekers en luidsprekerkasten voor Hifi	f 17,50	285,–
Nijsen	Van geluidsjacht tot beeldregistratie	f 23,50	380,–
Nijsen	Moderne recordertechniek	f 23,50	380,–
Jak	Quadro- en stereo-versterkerschakelingen	f 26,75	435,–
Böhm	Lichtorgels	f 12,00	195,–
Kahr	Elektroakoestiek	f 12,00	195,–
Matzdorf	Hifi-theorie en praktijk	f 17,50	285,–
Jansen	TV-storingen vinden en verhelpen	f 19,50	315,–
Richter	Servicegids televisietechniek	f 23,50	380,–
Diefenbach	Zenders voor de kortegolf-amateur	f 20,25	330,–
Pelka	Communicatie in de SSB- en ISB-techniek	f 29,50	480,–
Pelka	Wat is een microprocessor?	f 20,25	330,–
Reithofer	Zenders en ontvangers voor de 70 cm-band	f 18,25	295,–
Birchel	Geïntegreerde schakelingen voor de zendamateur	f 20,25	330,–
Schaap	De kortegolf-amateur	f 25,50	415,–
Vastenhoud	Kortegolfgids	f 26,75	430,–
Jansen	TV- en FM-antennes	f 22,25	360,–
Vandersluys	Radio... géén probleem	f 19,50	315,–
Wahl	Miniatuurspionnen	f 12,00	195,–
Wahl	Miniatuurspionnen 2	f 16,50	270,–
Rose	Elektronicaformules	f 19,00	310,–
	Kluwers internationale transistorgids	f 32,50	530,–
Sabrowsky	Radiomodelbesturing voor beginners	f 19,25	310,–
Rabe	Hobbyboek radiobestuurde modelvliegtuigen	f 23,50	380,–

kluwer technische boeken



Elektronica boeken van Kluwer verkrijgbaar bij:

ALKMAAR
Radio Elco
Laat 166

Electron
Laat 38

AMERSFOORT
Radio Centrum
Arnhemseweg 7a

Ravenhorst
Krommestraat 64-68

De Wild Electronica
Van Galenstraat 31

AMSTELVEEN
Radio v. Dijken
Rembrandtweg 115

Valkenberg B.V.
Amsterdamseweg 446

AMSTERDAM
Aurora/Kontakt
Vijzelstraat 27-35

Electronica 2000
Chrysantenstraat 45

Radio Muco
Bilderdijkstraat 124

Radio Peeters
V. Woustraat 82-84

Radio Rotor
Kinkerstraat 55

Televersum
Simonskerkestraat 11

Radio Valkenberg B.V.
Kinkerstraat 216-222

Radio Vos
Ceintuurbaan 137

APELDOORN
Van Essen Electronica
Molenstraat 64

Radio Meyer
Asselsestraat 24

Radio Putto
Mariastraat 24

Radio Tijdink
Hoofdstraat 44

ARNHEM
Radio Te Kaat B.V.
Jansbuitensingel 2

BEEK
Elektronica Offermans

BERGEN OP ZOOM
Rein de Jong B.V.
Korte Bosstraat 4

BEVERWIJK
De Vries Electronica
Breestraat 34

BREDA
Electra B.V.
Haagdijk 80

Radio Beurs
Karnemelkstraat 10

Hobby Elektronica
Boschstraat 24

BUSSUM
Radio Velt
Huizerweg 50

CULEMBORG
Fa. v. Zee
Tollenstraat 7

DELFT
Radio Gerrése
Veldersgracht 18

DEN DOLDER
Radio Rotor
Marterlaan 10

DEN HAAG
Radio Gerrése
Regentesseplein 27-31

Fa. Rueb
Frederik Hendriklaan 14

Ruytenbeek B.V.
Wilgstraat 53a

Stuut en Bruin B.V.
Prinsengracht 23

DEN HELDER
Boetiek Elektroniek
Spoorstraat 19

Pronton
Spoorstraat 114

Hobbyrama
Spoorstraat 19

DOETINCHEM
Hobby Electronica
Doetinchem
Dr. Hubernoodtstraat 34a

DORDRECHT
Radio Beurs Louter BV
Voorstraat 409

ESKA-shop
Voorstraat 419

DRACHTEN
Hifi Shop
Noordkade 83

Hobby Electronics
Houtlaan 17

EDE
Fa. Eilander
Veenderweg 51

Hobby Service Shop

EINDHOVEN
De Boer Elektronica
Kleine Berg 41a

Fa. Vogelzang
Harmanus Boexstr. 22

EMMEN
E.H.C.
Dordsedwarsstraat 7

Tandy
Wilhelminastr. 89

ENSCHEDE
Gerlach Elektronica
De Klomp 89

Fa. v.d. Sande
Hengelosestraat 176

GELEEN
Boessen Elektronica BV
Rijksstraatwegnoord 18b

Elektronica Hobby
Centrum Markt 49

GOUDA
Radio Shack Elektronica
Zeugstraat 34

GRONINGEN
Radio Okaphone
Oude Ebbingestraat 60

Telec
Steenstilstraat 40

HARDERWIJK
Joop Smink
Smeerpoortstraat 23

HEEMSTEDE
Riton
Binnenweg 197

HEERENVEEN
Radio Adema
Herenwal 26

HEERLEN
Vogelzang Intertronic
Akerstraat 72

De Jong Electronica
Akerstraat 21

HELMOND
Radio Adams
Zuid Koninginnewal 58

HENGELO
Harmsen
Boekelosestraat 11

's-HERTOGENBOSCH
de Jong Elektronica
Orthenstraat 87

Mulders B.V.
Orthenstraat 10

HILVERSUM
Radio Gooiland
Langestraat 107

H en G
Hilvertweg 24-26

HOENSBROEK
Haltronic
Heisterberg 1

HOOGEVEEN
Doeven Electronica serv.
Schutstraat 58

HOOGEZAND
Fa. Smid
Kerkstraat 211

HOOGVLIET
Radio Oudeland
Wilhelm Tellplaats 40

HOORN
Wira
Kleine Noord 16

KAMPEN
Manders elektronica
Oudestraat 258

KATWIJK
Radio Bosplein
Boslaan 279

LEEUWARDEN
Radio Bouwman
Voorstreek 19

Skiltronics
Vegelinstraat 19

LEIDEN
Radio Beurs
Hoge Woerd 27

MAASTRICHT
Rapeco
St. Nicolaasstraat 48a

De Regenboog
Brusselsestraat 99

Vogelzang Intertronic
Smedestraat 25

NIJMEGEN
Technica
Van Welderenstraat 103

Manders Electronics
Hobby
Kelfkensbos 24

Bovi Elektronica
Lagemarkt 59

NUNSPEET
Hobbyshop Hans
Ds. Martinuslaan 4

OSS
Van Dijk Elektronica
Kruisstraat 84

PURMEREND
Radio Daalmeyer
Peperstraat 11-15

ROERMOND
Popular Elektronics
Schoenmakerstraat 5

ROOSENDAAL
Jongnelen B.V.
Raadhuisstraat 38

ROTTERDAM
Radio B.B.
2e Rosestraat 34

Boogerd Elektronica
Hilledijk 190

Radio Elra B.V.
Zwart Janstraat 38a

Fa. van Embden
Zwart Janstraat 15

Eska shop
Mijnherenlaan 108

SCHIEDAM
Radiohuis van de Bend
Hoogstraat 149

SITTARD
Frits Meuris
Markt 36

SOEST
Radio Schalkwijk
Steenhoffstr. 61-P.B. 58

STADSKANAAL
Leo Electronics
Hoofdstraat 100

STEENWIJK
Electronicahuis
Jan de Vries
Woldpromenade 33-35

TIEL
Fa. Schreuders
Voorstad 19

TILBURG
Radio Beurs
Heuvelstraat 129

Piet Kennis
Piusstraat 90

UDEN
Van Dijk Elektronica
Markt 10

ULFT
De leeuw van Ulft
Deurvorststraat 65

UTRECHT
Radio Centrum B.V.
Vinkenburgstraat 6

Radio display
Predikherenstraat 11

Radio Karsen
Herenweg 35

VALKENSWAARD
Pellemans Electronica
Corridor 13

VEENENDAAL
Fa. Lagerwey
Prins Bernhardlaan 3

VENLO
Baur Electronic-Service
Kleine Kerkstraat 1

Rens Elektronica
Grote Kerkstraat 21

VENRAY
Elektronic Hobby
Shop
Hofstraat 2a

VLAARDINGEN
Fa. v.d. Bend
Westhavenplaats 32

WAALWIJK
Visser Electronica Hobby
Dr. Kuyperlaan 179

WAGENINGEN
Fa. Mateman
Nieuwstraat 3

WINTERSWIJK
BE Elektronica Hobby
Gasthuisstraat 60'

WORMERVEER
El. Centrum
Zaanstad B.V.
Warmoesstraat 15

IJMUIDEN
Radio IJmond
Cederstraat

ZAANDAM
Valkenberg B.V.
Peperstraat 135-145

ZEIST
Nic. Jense
1e Hogeweg 75

ZUTPHEN
Manders Electr. Hobby
Nieuwstraat 2

ZWOLLE
Fakkert Elektronica
Th. à Kempisstr. 126

Hobby Electronics
Assendorperstr. 98

Radio ten Koppel
Melkmarkt

9300 AALST
Electrohome
Korte Zoutstraat 12

3220 AARSCHOT
DKW electronics
Schaluin 16

2630 AARTSELAAR
Eltron
Pierstraat 198

2000 ANTWERPEN
Amarex
St. Katelijnevest 23

Antwerp Radio Parts
Watterstraat 10

Arton
St. Katelijnevest 31-35

Bourse
St. Katelijnevest 53

E.D.C.
Minderbroedersrui 40

2200 BORGERHOUT
Telesound
Bacchuslaan 78

8000 BRUGGE
Uilenspiegel radio tv
Langestraat 8

9330 DENDERMONDE
Electroshop
Statiestraat 3

3290 DIEST
Electro w-w
Veemarkt 20

9900 EEKLO
Radio hifi tv Declercq
Raverschootstraat 237 K

2440 GEEL
Electromic
Molseweg 58

9000 GENT
Electron De Clercq
Wijzemansstraat 1

Radio Bourse
Vlaanderenstraat 12

Radiohome
Langeviollettestraat 8

3590 HAMONT
Amarex
Transistorstraat 1

3500 HASSELT
L.A.B. Electronics
Luikersteenweg 173

Studelek
Zeilstraat 12

2410 HERENTALS
Cuylen electronics
Zandstraat 70

8900 IEPER
Electronic house
Tempelstraat 16

8700 IZEGEM
Cadi
Brugstraat 10

8500 KORTRIJK
Elektron. Staelens
Magdalenastraat 9-11

3511 KURINGEN
Artam
Grote Baan 62

3000 LEUVEN
Studelek
Tiensestraat 260

2500 LIER
Stereorama
Berlarij 51

3900 LOMMEL
Ludtron
Lutlommelkiezel 13 A

2800 MECHELEN
Verel
De Stassartstraat 52

8400 OOSTENDE
Gobin electrozaak
Nieuwpoortsteenweg 99

3660 OPGLABBEEK
Tele gova
Steenweg op
Zwartberg 38

8800 ROESELARE
Teleshop
Noordstraat 129

Mass Electronics
Noordstraat 190

2700 SINT-NIKLAAS
Elvero p.v.b.a.
Ankerstraat 2

3300 TIENEN
Electro center
V. Beauduinstraat 91

Electro w-w
Leuvensestraat 84

2300 TURNHOUT
Park elek
Parklaan 1

Geronica
De Merodelei

8480 VEURNE
Pauwels
Vleeshouwerstraat 9

1800 VILVOORDE
Hobby electronics Pitterof
Leuvensestraat 162

3180 WESTERLO
DKW electronics
Nieuwstraat 29

2140 WESTMALLE
Gerardi
Antwerpsesteenweg 154

9200 WETTEREN
Electro music house
Hoenderstraat 72

2610 WILRIJK
Eltron
Jules Moretuslei 548B

9060 ZELZATE
Electro
Groenplein 7

** Speelgoe

Een natuurg
in mini-form

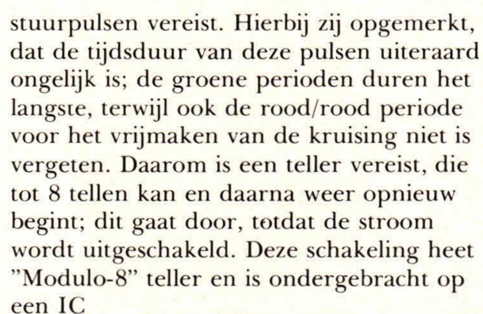
Mijn spelen is leren; deze methode is volgens ervaren pedagogen nog altijd de snelste en de beste. Indien bovendien met het spelen nog het juiste verkeersgedrag wordt aangeleerd, is dit leerzaam speelgoed dubbel zoveel waard, want hierdoor kan het aantal verkeersongevallen worden verminderd.
In feite zou iedere huisvader voor zijn kinderen deze verkeerszuil moeten bouwen. Later kan deze schakeling worden toegepast op een modelspoorbaan of bij de autoracebaan, zodat de vervaardiging steeds zinvol is.

Werkelijk belangrijk is het spelen met het verkeerslicht tezamen met door de hand bewogen modelauto's, fietsen en voetgangers. Hierbij speelt door de automatische besturing zowel het toeval als de regelmatige kleurverandering van de verkeerslichten een rol. De natuurgetrouwe rood-rood periode geeft aan de medespelers de gelegenheid, het kruispunt vrij te maken.
Het stuurapparaat en het verkeerslicht zijn van elkaar gescheiden; het licht kan via lange draden met het stuurapparatuur worden verbonden. Door twee instellingen op het stuurapparaat is het mogelijk, de doorstroomperioden in iedere richting te variëren tussen 5 en 45 sec; iedere periode kan weer worden onderbroken. Op tijden dat het straatverkeer rustig is, kan men de gele lichten laten knipperen.
Wie niet uitsluitend als doel heeft, het verkeersspel te bouwen en ermee te werken, doch ook de werkingswijze wil doorgronden, moet zich wat inspanning getroosten; hiervoor is een vrij aanzienlijke kennis van de digitale elektronica vereist. Hiervoor zouden we willen verwijzen naar de serie over de "Begrijpelijke Logica", in "ELO".

Het is eenvoudiger, om in blokjes te denken.

Dit is dan ook de reden, waarom in ELO ingewikkelde schakelingen steeds in functionele blokken zijn opgedeeld. In fig. 1 is het blokschema van het verkeerslicht weergegeven.

Daar de werking van het verkeerslicht acht verschillende perioden doorloopt – dit is in tabel I weergegeven- zijn ook acht stuurpulsen vereist. Hierbij zij opgemerkt, dat de tijdsduur van deze pulsen uiteraard ongelijk is; de groene perioden duren het langste, terwijl ook de rood/rood periode voor het vrijmaken van de kruising niet is vergeten. Daarom is een teller vereist, die tot 8 tellen kan en daarna weer opnieuw begint; dit gaat door, totdat de stroom wordt uitgeschakeld. Deze schakeling heet "Modulo-8" teller en is ondergebracht op een IC



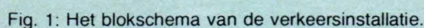


Fig. 1: Het blokschema van de verkeersinstallatie.

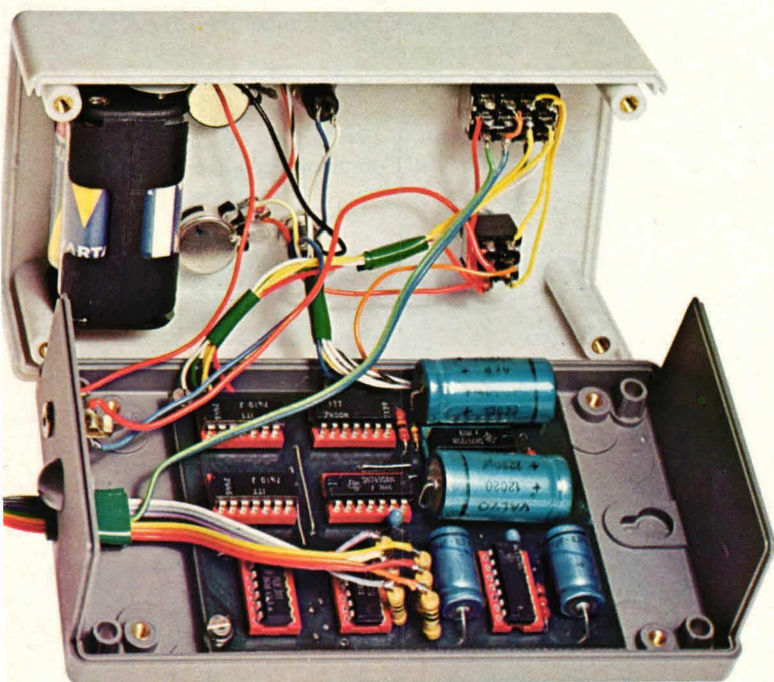
Tabel 1

fase	richting 1	richting II
1	rood	**groen**
2	rood	geel
3	**rood**	**rood**
4	rood/geel	rood
5	**groen**	rood
6	geel	rood
7	**rood**	**rood**
8	rood	rood/geel

Nu levert iedere teller verschillende pulsen; in ons geval een binaire code met 3 cijfers. Deze omvat de binaire getallen van 000 tot 111. Deze binaire code moet nu in stuurcommando's voor de lampjes worden omgezet. Dit geschiedt in de hiernavolgende decoder. Daar echter het IC niet in staat is, het lampje direct te sturen, wordt er van een stuurtrap- die eveneens in het IC voorhanden is – achtergeschakeld.
We kunnen nu het verkeerslicht met de hand bedienen; iedere keer, dat we op de knop drukken, gaat de functie weer één stap verder. Deze functie wordt eveneens door de elektronica overgenomen: hiervoor zorgt de klok. Iedere seconde schakelt deze het verkeerlicht één stap verder; voor het wisselen van de lichten is dit wel de juiste tijd (hierbij moeten we uiteraard de schaalverkleining in aanmerking nemen!) Voor de "groene" perioden is dit echter veel te kort, zodat deze met behulp van een tijdschakelaar worden gestuurd. Deze tijdschakelaar onderbreekt de klok voor een periode, instelbaar tussen 5 en 45 sec. De "groene" perioden kunnen in beide richtingen met een ongelijke tijdsduur worden ingesteld (fig. 2) Zou zich een onverwachte situatie voordoen, dan kunnen de groene perioden met behulp van een stop-schakelaar direct worden afgebroken. Hierna loopt het verkeerslicht volgens het programma verder; dit begint met een rode periode in de "met de hand" gesperde rijrichting. Iedereen weet zo langzamerhand, dat

et inhoud

rouw functionerend verkeerslicht
t



's nachts alle verkeerslichten slechts theoretische waarde bezitten; hierbij staat men maar al te vaak voor niets te wachten tijdens de gehele rode periode. Om dit te vermijden, laten de vroede vaderen 's nachts het gele licht knipperen- uiteraard doen wij dit ook. Dit kan eenvoudig geschieden door de gele lampjes van de anderen te scheiden en deze via een onderbreker te voeden; dit kan weer afzonderlijk voor de beide rijrichtingen. In feite is dit het hele verhaal- althans bijna. Om de batterij te sparen, wordt nog een aan-uitschakelaar toegepast, die met de omschakelaar voor normaal-bedrijf en met knipperen is gecombineerd.

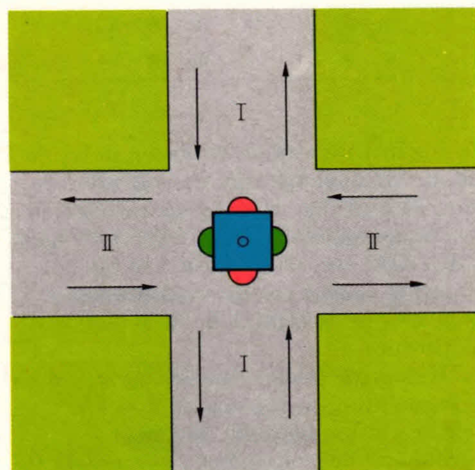


Fig. 2: Dit zijn de richtingen van de verkeersstromen.

Hoe krijgt men het eigenlijk voor elkaar, iets dergelijks te ontwikkelen?

Door nu te stellen, dat een dergelijke schakeling erg eenvoudig is, zou men de waarheid enig geweld aandoen; anderzijds is het ook weer niet zo moeilijk, dat we direct de lier aan de wilgen moeten hangen. Laten we er eens over gaan peinzen. Wat ons verkeerslicht in feite doen moet, kunnen we in tabel 1 zien nemen we ook de tijdsduur in acht, dan krijgen we het tijd-volgordediagram van het verkeerslicht. Om dit diagram niet helemaal uit te rekken, nemen we gemakshalve de beide groene perioden evenlang als de andere. Het geheel is te zien in fig. 3.

We gaan nu alles in elektrische commando's omzetten. Een logische "0" betekent in deze situatie dat het bijbehorende lampje uit is en een logische "1", geeft aan dat het bijbehorende lampje brandt. Deze situatie is in een nieuwe tabel (tabel 2) samengevat.

Aan de linkerzijde van de tabel staat nog meer, namelijk de code, die uit de teller komt (CBA) In principe is het een tienteller, die tot acht-teller is "ingekort"; bij de achtste stap geeft de teller weer 000, zodat bij een volgende cyclus met "een schone lei" kan worden begonnen.

Het resultaat van deze bewerking is reeds vermeld in tabel 1. Een ieder, die reeds bekend is met de binaire rekenwijze, is in staat deze code direct uit te lezen; ze loopt van 0 . . . 7 (decimaal).

Het probleem is nu alleen nog maar het omzetten van de door de teller afgegeven code, in een code, die geschikt is voor het sturen van de verkeerslichten. Nu komt het erop aan, daar we deze bewerking met zo min mogelijk onderdelen willen uitvoeren. Hoewel dit, behalve bij insiders, nauwelijks bekend is, kan men het berekenen.

Dit kan geschieden met behulp van de regels van de Boleaanse-algebra; een snellere methode is de toepassing van Karnaugh-diagrammen.

Tabel 2

puls	volg-orde	CBA	I_{rt}	I_{ge}	I_{gn}	II_{rt}	II_{ge}	II_{gn}
1	0	000	0	1	1	1	1	0
2	1	001	0	1	1	1	0	1
3	2	010	0	1	1	0	1	1
4	3	011	0	0	1	0	1	1
5	4	100	1	1	0	0	1	1
6	5	101	1	0	1	0	1	1
7	6	110	0	1	1	0	1	1
8	7	111	0	1	1	0	0	1
	(8)	hier staat de teller weer op 0 (000)!						

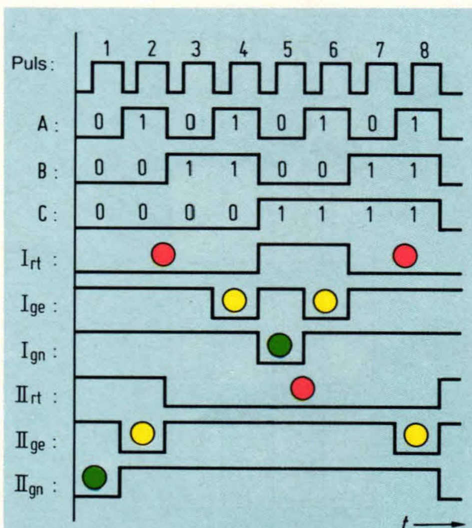


Fig. 3: Weergave van het tijds-volgorde diagram van een verkeersinstallatie

Probeert u dit proces eens aan de hand van de volgende beschrijving te volgen; hierbij moet u tenminste weten, dat een streepje boven een symbool een negatie (ontkenning) betekent, twee streepjes een dubbele ontkenning (dus weer het oorspronkelijke symbool) en dat de decimale cijfers van 0 t/m 7 als volgt binair zijn gecodeerd: 0 = 000, 1 = 001, 2 = 010, 3 = 011, 4 = 100, 5 = 101, 6 = 110, en 7 = 111; verder kunnen we met onze drie elementen niet gaan. Deze waarden zijn ook in de "functietabel" van tabel 2 terug te vinden.
Uit deze functie-tabel kunnen we direct de zes benodigde schakelfuncties aflezen. Om er echter zeker van te zijn, dat hiervoor zo min mogelijk onderdelen behoeven te worden toegepast, gaan we van iedere functie een Karnaugh-diagram opzetten. Deze diagrammen zijn bijzonder nuttig voor het vereenvoudigen van ingewikkelde schakelingen en kunnen ook in dit geval goede diensten bewijzen.

Met drie variabelen A, B en C en hun inversen A, B en C zijn er in totaal 8 combinaties mogelijk; hiertoe kiezen we een diagram met 8 velden en brengen de symbolen met hun inversen aan de buitenzijde van het diagram aan; hierdoor wordt ieder veld "geïdentificeerd". Dit is in fig. 4 afgebeeld. Aan de hand van de functie-tabel (2) kunnen we de benodigde schakelfunctie bepalen en deze overbrengen in de diagrammen. Hierbij gaan we steeds uit van de volgorde in de CBA-code, zoals die door de teller wordt afgegeven en die in tabel 2 en fig. 3 is weergegeven.
In de tabel 3 is dit nader aangegeven:

Het is nu te zien dat als we "C", schrijven geldt C = 1 en als we schrijven C, geldt C = 0.

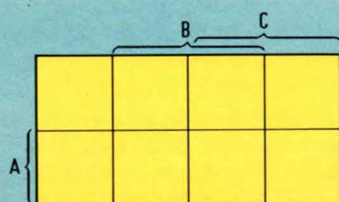


Fig. 4: De verschillende variabelen moeten op de juiste plaatsen in de velden worden ondergebracht.

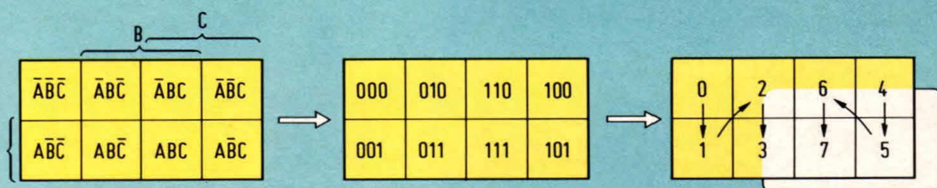


Fig. 5: Uit de binaire notatie van de variabelen A, B en C volgt de nummering van de betreffende velden en daaruit weer de volgorde ervan. (zie ook tabel 3).

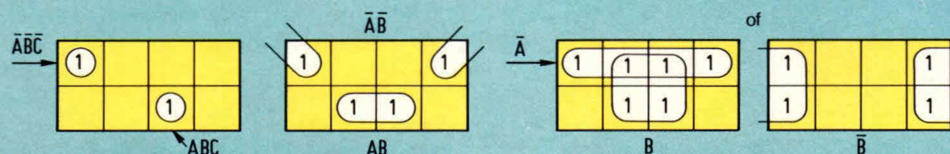
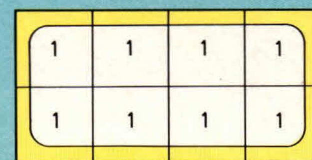


Fig. 6: Enkelvoudige- tweevoudige en viervoudige lus; (van links naar rechts) deze kunnen ook over de binnen-gelegen velden worden geschoven


Fig. 7: Een acht-voudige lus is een uitzonderlijk geval.

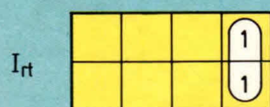
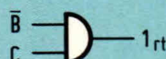
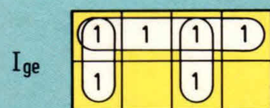
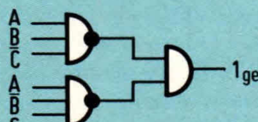
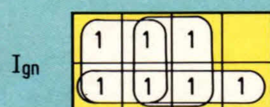
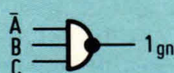
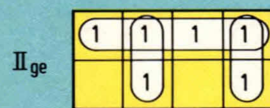
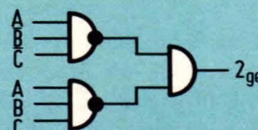
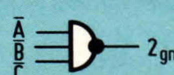
Karnaugh-diagram		schakelfunctie	schakeling
I_{rt}		$I_{rt} = \bar{B}C$	
I_{ge}		$I_{ge} = \overline{AB\bar{C} + A\bar{B}C} = \overline{AB\bar{C}} \cdot \overline{A\bar{B}C}$	
I_{gn}		$I_{gn} = A + B + \bar{C} = \overline{\bar{A}\bar{B}C}$	
II_{rt}		$II_{rt} = \bar{B}\bar{C}$	
II_{ge}		$II_{ge} = \overline{A\bar{B}\bar{C} + ABC} = \overline{A\bar{B}\bar{C}} \cdot \overline{ABC}$	
II_{gn}		$II_{gn} = A + B + C = \overline{\bar{A}\bar{B}\bar{C}}$	

Fig. 8: Op deze manier worden uit de lussen de benodigde functie's uitgedrukt in de Boleaanse-algebra, waaruit ten slotte het schakelschema wordt afgeleid.

Tabel 3

Volgorde	C	B	A	overeenkomend met		
0	0	0	0	$\bar{A}$	$\bar{B}$	$\bar{C}$
1	0	0	1	A	$\bar{B}$	$\bar{C}$
2	0	1	0	$\bar{A}$	B	$\bar{C}$
3	0	1	1	A	B	$\bar{C}$
4	1	0	0	$\bar{A}$	$\bar{B}$	C
5	1	0	1	A	$\bar{B}$	C
6	1	1	0	$\bar{A}$	B	C
7	1	1	1	A	B	C

De inschrijving van de symbolen in fig. 5 zal nu wel duidelijk zijn; de volgorde van de velden vinden we door het invullen van de "rangnummers" voor de uitdrukkingen ABC, ABC enz, uit de tabel 3 in fig. 5.
Voor het vinden van de schakelfuncties bezien we in de tabel 2 de "1" (énen) van de functies.
De benodigde schakelfuncties kunnen door het samenvoegen van zoveel mogelijk velden worden bepaald; hoe meer bijeenhorende velden, hoe eenvoudiger de functie uiteindelijk wordt. Hierbij kunnen 1, 2 of 4 velden worden bezet. Zijn alle 8

velden bezet, dan betekent dit in feite, dat de functie steeds "1" is (fig. 7).
Nemen we als voorbeeld I_{rood}, dan zien we, dat deze functie "1" wordt voor CBA = 100 en 101; gecodeerd betekent dit CBA en CBA of uiteraard ABC en ABC. In het Karnaugh-diagram betekent dit twee aangrenzende velden, die weer kunnen worden vereenvoudigd tot de functie BC; dit betekent een EN (AND) poort met als ingangen B en C. In fig. 8 is deze gang van zaken afgebeeld.

Hierbij moet het "+" teken symbolisch als een "of" verbinding worden beschouwd, het "." teken als een "en" verbinding. Ditzelfde proces kunnen we herhalen voor al de andere perioden (I_{geel}, I_{groen}, II_{rood} enz.). In elk van deze gevallen wordt het Karnaugh-diagram opgezet en de functie "geminimaliseerd".
Hierbij moeten we opmerken, dat we uitsluitend gebruik maken van EN-poorten met twee ingangen en NEN-poorten met drie ingangen, daar deze op IC voorradig zijn, er is niet gestreeft naar een "echte" minimalisatie, waarbij meer soorten poorten zouden zijn vereist. Door het toepassen van de eerstgenoemde combinatie van poorten kan het IC volledig worden benut en blijven er geen ongebruikte poorten meer over. Voor verdere bijzonderheden verwijzen we naar de serie de "Begrijpelijke Logica".

Hoe ziet de schakeling er in de praktijk uit?

Als klok wordt een als blokgenerator geschakelde schmitt-trigger toegepast met als tijdbepalende elementen R1 en C1 (fig. 9). Dit RC-lid bepaalt de duur van de puls en de pauze hiertussen; door de hysteresis van de schakeling zijn deze niet precies gelijk, doch het verschil is van geen belang. Deze klokpulsgenerator triggert op zijn beurt weer de modulo-8 teller (IC 3) Via de aansluiting 2, 3 en 11 is de modulo-8 teller aangesloten op het IC 2, dat de tijdsduur van de groen-periode verzorgt. De uitgangen C, B en A van de modulo-8 teller zijn aangesloten aan de decodeer-trap, die bestaat uit zes drie-voudige NEN-poorten, twee tweevoudige NEN-poorten en vier EN-poorten, in totaal vier IC's. Deze sturen op hun beurt weer zes niet-inverterende "driver"-trappen; dit niet-inverteren is vereist, omdat juist een logische "nul" een brandend lampje moet voorstellen; hierbij is de stroomdoorgang maximaal, daar de andere zijde van de lamp rail met de batterij is verbonden.
De gloeilampjes geleiden het beste in koude toestand; in warme toestand is de weerstand ongeveer tien-maal hoger dan in koude. Dit heeft als gevolg, dat de inschakelstroom zowel de batterij als het IC overbelast; om dit te voorkomen, is een weerstand van 10 Ω in serie met de lampjes geschakeld.
Indien, in plaats van gloeilampjes, LED's worden toegepast – rode, gele en groene- dan bepaalt deze voorschakelweerstand de maximale stroom door de LED. De voorschakelweerstanden kunnen als volgt worden bepaald.:

$$R_v = \frac{U_B - 2 \cdot U_{LED}}{I_{LED\,(max)}}$$

Hierbij is U_B de maximale batterijspanning, U_{LED} de doorlaatspanning van een van de beide (gelijke) lichtdioden en $I_{LED\,(max)}$ de grootste toelaatbare stroom door de diode. Bij de LED treedt geen inschakelstroompiek op.
We hebben al gezien, dat de "groene" perioden veel langer zijn dan de overige; dit wordt in de schakeling als volgt tot stand gebracht. Zodra één van de richtingen "groen" is, wordt via de betreffende lus-verbinding één van de twee monostabiele multivibratoren in het IC 2 (74123) "gezet"; de Q uitgang hiervan onderbreekt dan onmiddellijk het ritme van de schmitt-trigger. De modulo-8 teller telt pas verder na afloop van de vertragingstijd van de mono-stabiele multivibrator. Voor de richting I wordt de groene periode bepaald door de tijd bepalende elementen P1, R3 en C3; voor de richting II door P2, R4 en C4. Volgens opgave van de fabrikant van dit IC zijn de beschermingsdioden D1 beslist noodzakelijk:
Met de aan de aansluitingen 3 en 11 liggende schakelaars (maakcontacten) kan de betreffende groenperiode voortijdig worden afgebroken, bijvoorbeeld om het verkeer in de andere richting een langere doorstroomtijd te geven. De volgende groenperiode hangt dan weer af van de stand van de potentiometer, indien tenminste de cyclus niet voortijdig door het indrukken van de schakelaar wordt onderbroken.

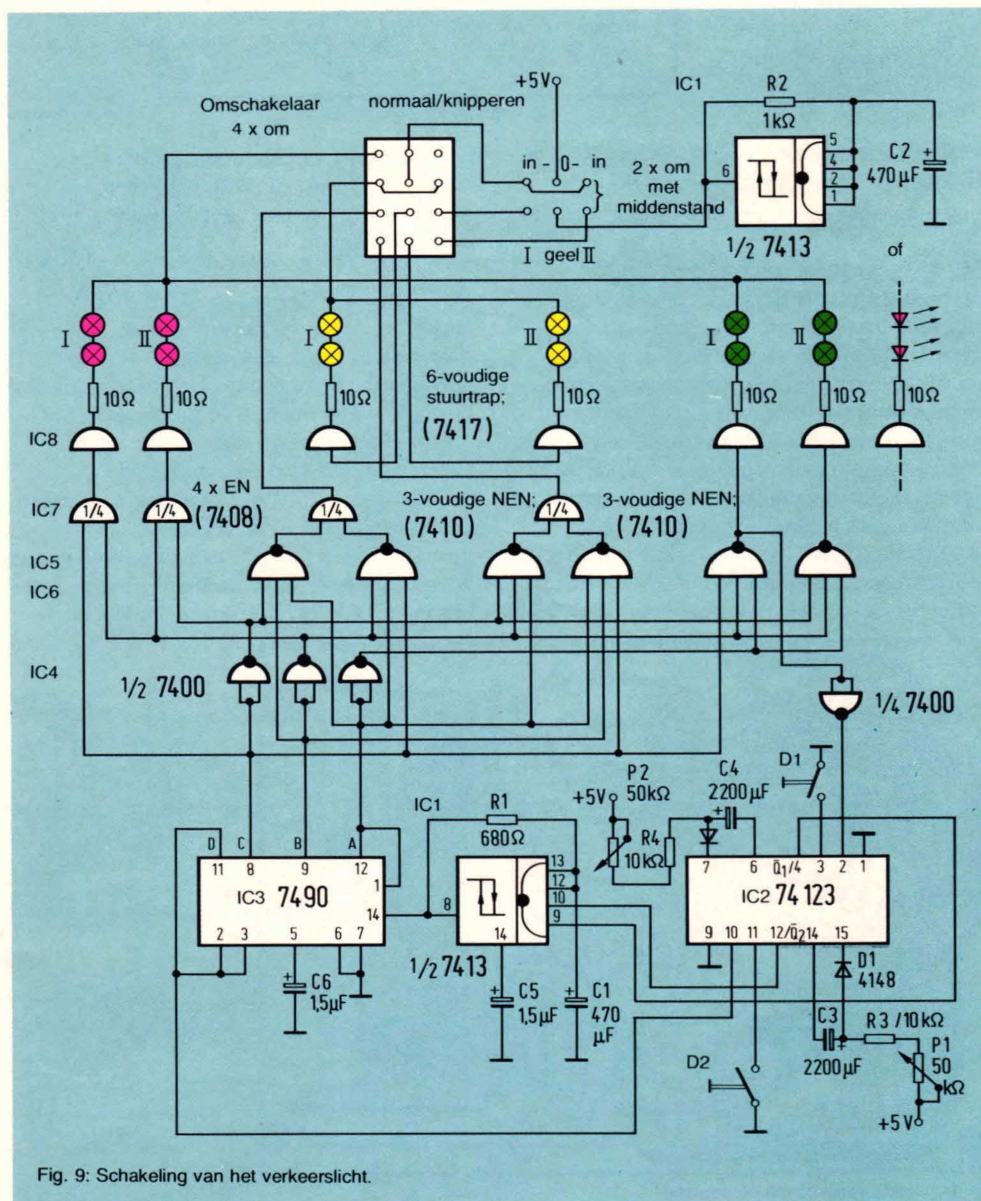
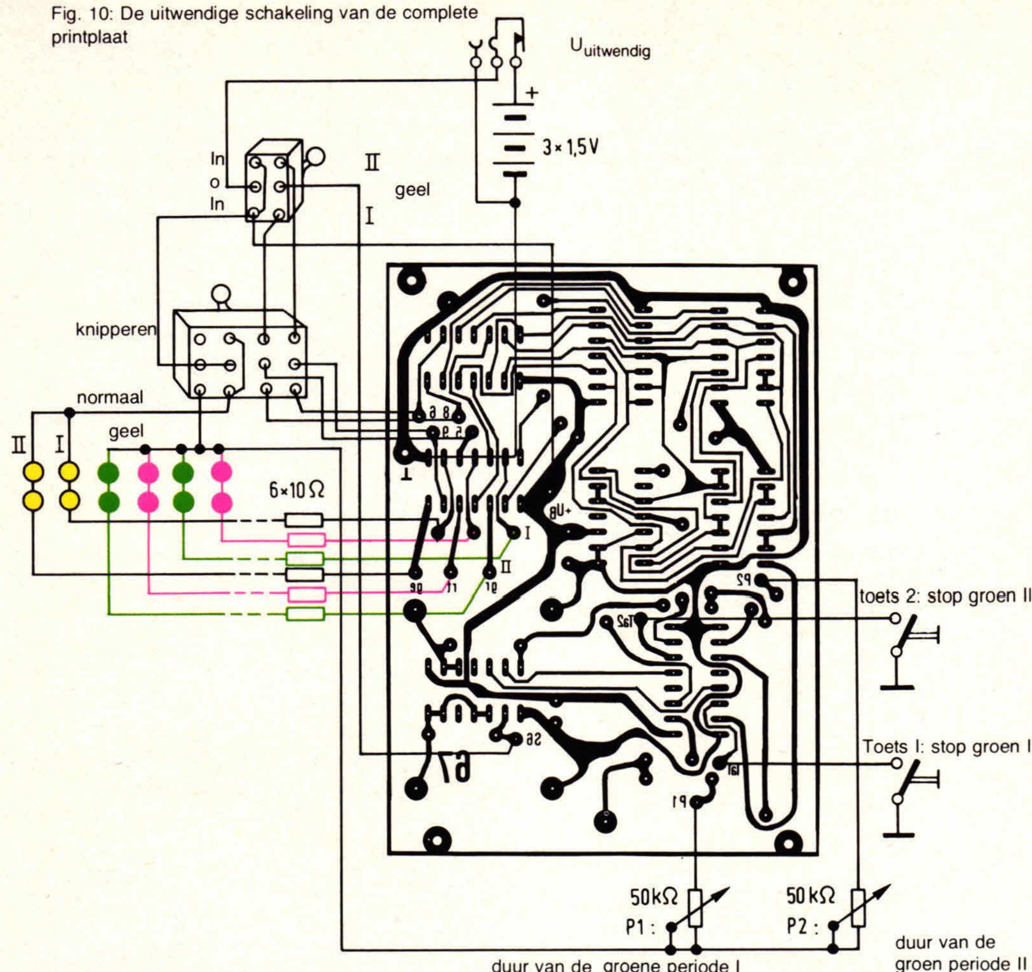


Fig. 9: Schakeling van het verkeerslicht.

Fig. 10: De uitwendige schakeling van de complete printplaat



Stuklijst:
Geïntegreerde schakelingen:

1 SN 7400	1 SN 7413
1 SN 7408	1 SN 7417
2 SN 7410	1 SN 7490
(etc.)	1 SN 74123

weerstanden;

6 x 10Ω	1 x 1 kΩ
1 x 680 Ω	2 x 10 k Ω

2 dioden IN4148 of BAW 7600 of anderen.
potentiometer
2 x 50 kΩ lineair
tantaliumcondensatoren:
2 x 0,15 μF – 10 V
Elektrolytische condensatoren:
2 x 470 μF – 6,3 V
2 x 2200 μF – 6,3 V
1 plastic kastje naar keuze
2 druktoetsen (maakcontacten)
1 omschakelaar (2 x om het middenstand).
1 omschakelaar (4 x om.)
1 klinkaansluiting 3,5 mm voor de netvoeding
1 batterijhouder voor 3 mignoncellen of voor een zakbatterij.
12 gloeilampjes 2V/50 mA of.
12 lichtdioden (4 groene, 4 gele, 4 rode)
1 speelgoedverkeerszuil.
1 connector en 1 steker (8-polig)
platte kabel (8-aderig)
De totale prijs van alle onderdelen, doch zonder het verkeerslicht, de printplaat, het kastje en het netvoedingsdeel, bedraagt naar onze ervaring tussen *f* 70,– en *f* 80,–.

De tijdsduur van de groene periode t_{gr} kan als volgt bij benadering worden bepaald:

$$t_{gr} = 0{,}28 \cdot R_T \cdot C_T \quad 1 + \frac{0{,}7}{R_T} \quad (s, k\Omega, mF)$$

Met de toegepaste onderdelen kan de vertragingstijd worden geregeld tussen ongeveer 5 en 45 sec. Hierbij wordt de maximaal toelaatbare weerstandswaarde van 50 kΩ iets overschreven; voor het IC zal dit echter geen gevaar opleveren.
Door het overschakelen op de tweede schmitt-trigger wordt het gele knipperlicht ingeschakeld; hierbij worden de lampjes voor de beide andere kleuren; uitgeschakeld, wat ook zichtbaar is in het bedradingsschema van fig. 10, Met behulp van een omschakelaar 2 x om (In-0-In) kan het gele licht van de ene op de andere richting worden omgezet; de richting, waarin het gele licht niet knippert, heeft dan voorrang.

Wat is beter, lampjes of LED'S?

Indien men de verkeerszuil met handbediening koopt op de speelgoedafdeling van een groot warenhuis en deze moet worden omgebouwd voor automatisch bedrijf, dan verdient het aanbeveling in serie-geschakelde minilampjes van 2V/50 mA toe te passen. De filterschijftjes, die bij de model-verkeerslichten een diameter van ca. 14 mm bezitten, zijn namelijk veel te teer om eruit te breken en door LED's te vervangen; de filterschijfjes zouden het toch al zwakke licht van de LED's te veel dempen. Wie echter zelf een verkeerslicht fabriceert, die past in een modelinstallatie, kan zeer goed miniatuur LED's toepassen. In alle gevallen moeten batterijen uitsluitend voor het testen worden gebruikt in het normale bedrijf dient een 5V netvoeding te worden toegepast. De verkeersinstallatie neemt minimaal 200 mA op.
Is het u overigens reeds opgevallen, dat in het principe-schema van fig. 9 aan de diverse IC's geen voedingsspanning is gelegd? De hiervoor benodigde toevoerleidingen werden om wille van het duidelijk overzicht maar weggelaten. Dat het zonder deze voeding niet gaat, is duidelijk te zien aan de tekeningen van de printplaten, (fig. 11) aan het onderdelenoverzicht (fig. 12) en aan het aansluitschema (fig. 10).

W. Knobloch en H. Wollner

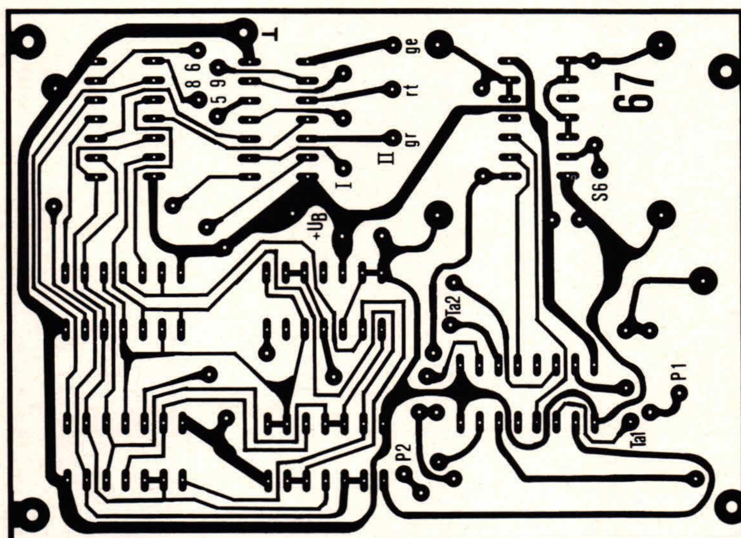


Fig. 11: Het sporenplan van de printplaat.

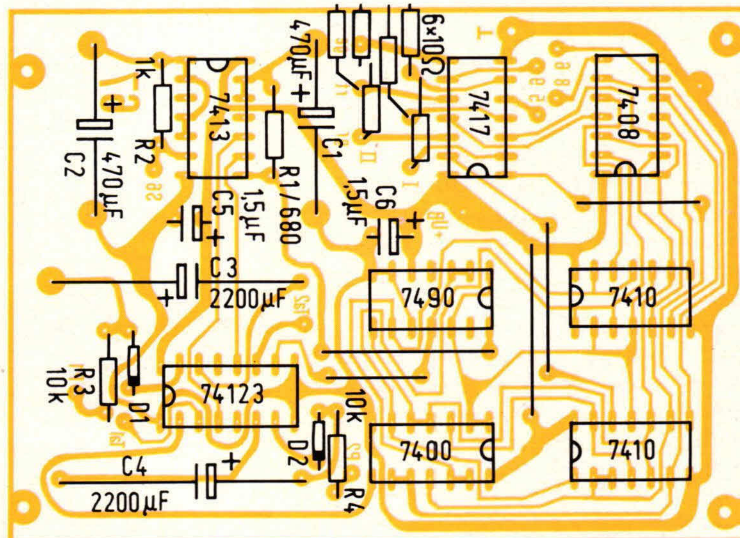


Fig. 12: De onderdelenzijde van de printplaat.

PROFESSIONEEL BRANDALARM 1

Brand is een verschrikkelijke vijand die vaak gebruik maakt van nachtelijke uren om toe te slaan. Te laat bemerken wij wat er aan de hand is. Omdat wij nu eenmaal een beginnende brand moeilijk kunnen waarnemen. Ons reukorgaan is daarvoor niet goed genoeg. Het hier gegeven brandalarm maakt het ons gemakkelijker. Het alarm is, afhankelijk van de situatie ter plaatse, in te stellen op een normaal omgevingsniveau. Zodra echter rook of brandbare gassen in de lucht terecht komen, slaat het apparaat alarm.
Het brandalarm is zo universeel opgezet dat er een onuitputtelijk aantal signaleringssystemen mee is op te bouwen.

Voor het detecteren van brand staan ons een aantal middelen ter beschikking. Omdat wij niet altijd in staat zijn tijdig brand te ontdekken, zijn er in de laatste jaren een aantal technische hulpmiddelen gekomen. Het "thermo-maximaal element" is wel het meest bekend. Dit element schakelt in bij een bepaalde temperatuur. Een nadeel van dit systeem is dat het te laat kan detecteren. In veel gevallen is een rook/gasdetector beter. Een dergelijk element is in staat schone lucht te onderscheiden van lucht met rook en veel soorten brandbare gassen. Omdat bij beginnende brand meestal eerst rook ontstaat, is de rook/gasdetector in staat de brand in een vroeg stadium te ontdekken. Ook in ruimten die minder schone lucht bevatten kan de rook/gasdetector worden gebruikt. Deze wordt eenvoudig ingesteld op het heersende omgevingsniveau van de lucht. Zodra er een toename is van rook, zal de detector reageren.

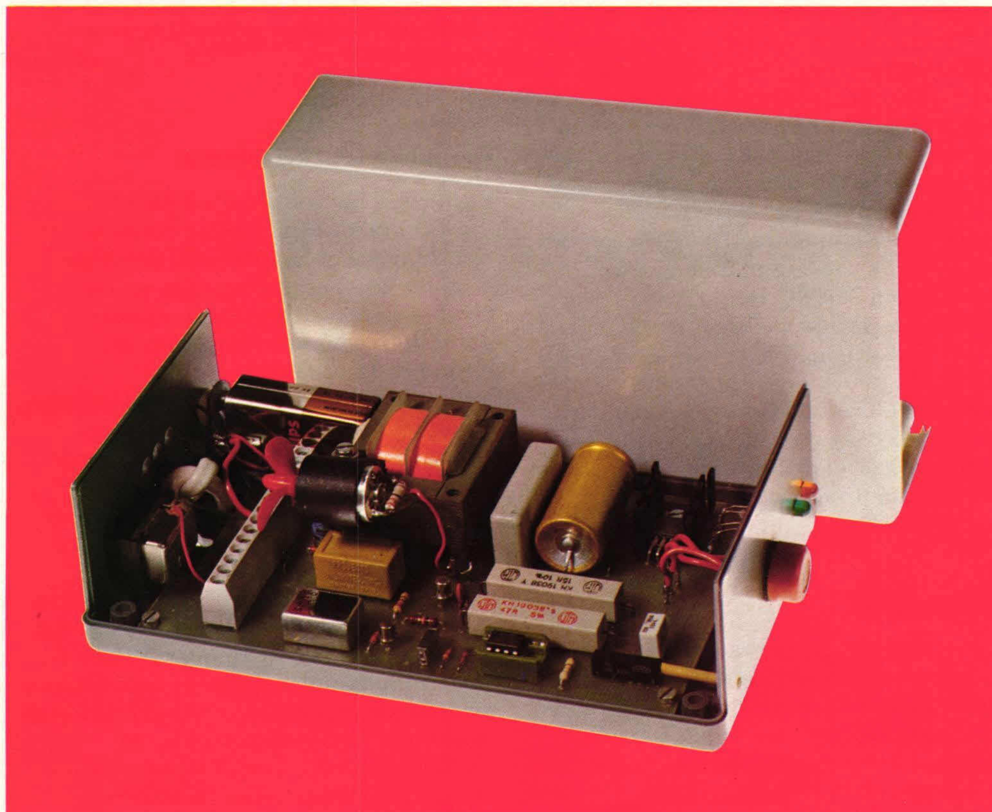
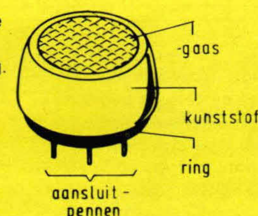

Deze foto geeft een goede indruk van de bouw van het brandalarm. Het gaat hierbij nog om een prototype waarbij weerstand R11 op de motor was aangebracht. R3 bestond toen nog uit twee weerstanden van 10W.

Fig. 1. Deze schets geeft ongeveer de vorm weer van een rook/gasdetector type BM12 of CM11. De twee detectoren zijn te onderscheiden aan de kleur van de behuizing. De BM12 heeft een oranje huisje en de CM11 is zwart.



Hoe goed het brandalarm ook is, het effect hangt grotendeels af van de plaats waar de detectoren zich bevinden. Het is dus raadzaam goed te kijken waar de detector(en) wordt neergehangen. De meest voor de hand liggende plaatsen zijn die waar normaal gesproken veel met vuur wordt gewerkt. Enige van deze plaatsen zijn: CV- en kachelruimten, kookruimten met open vuur. Erg belangrijk is voor het plaatsen van de detector te letten op de normale luchtcirculatie. Zorg er altijd voor dat de detector zich in de luchtcirculatie bevindt. Dan reageert hij het snelst. Een luchtcirculatie is eenvoudig vast te stellen met een sigaret. Zorg bij het vaststellen van een luchtcirculatie voor een normale conditie, waarbij deuren en ramen open of gesloten zijn, als die dat normaal gesproken ook zijn. Verder is het altijd aan te bevelen een brandblusser thuis te hebben. Brandsignaleren is interessant maar bestrijdt de brand niet!

Detector.

Voor het detecteren van rookgassen en brandbare gassen wordt een speciaal type gebruikt, dat gebruik maakt van een chemische substantie. Figuur 1 geeft hiervan een schets. In een kunststof huisje zit een gloeidraad die een chemische substantie verwarmd. In dezelfde chemische substantie zitten twee contacten.

Tussen deze contacten heerst een zekere weerstand. Deze weerstand neemt af naar mate er meer rook in de lucht zit. Ook verschillende soorten brandbare gassen doen de weerstand afnemen. Om gassen in te laten werken op de chemische substantie heeft het huisje van fig. 1 aan de bovenzijde een fijn gaasje. Voor het krijgen van een luchtstroom langs de chemische substantie, heeft het huisje ook aan de pennenzijde een gat. Op die manier kan de lucht via het bovenste gaasje langs de chemische substantie gaan en vervolgens verdwijnen door het gat aan de onderzijde van het huisje.
De rook/gasdetector heeft aan de onderzijde 6 aansluitpennen. Figuur 2 geeft hiervan een schets. De pennen zijn hier genummerd volgens de brandalarmschakeling. De pennen 19/19 en 22/22 geven in figuur 2 al aan dat deze intern, in de detector, zijn doorverbonden. De pennen zijn zo geplaatst, dat deze in een bepaald type buisvoet passen. In onze brandalarm wordt daarvan geen gebruik gemaakt.
Figuur 3 geeft een schematische voorstelling van de detectoraansluitingen. Tussen de punten 20 en 21 bevindt zich de gloeidraad. Dit is een 5 volt type. De variabele weerstand staat tussen de punten 19 en 22. De rook/gasdetector volgens de figuren 1 t/m 3 is verkrijgbaar in 2 verschillende typen. Een type BM12 is uitermate gevoelig voor buthaan, ethaan, propaan e.d. Uiteraard is deze detector ook erg gevoelig voor rook. De BM12 is te herkennen aan de oranje kleurige behuizing.
Een tweede type rook/gasdetector, de CM11 is minder gevoelig voor de genoemde gassen, maar wel gevoelig voor rook. Dit type is te herkennen aan de zwarte behuizing. Zowel de BM12 als CM11 zijn gevoelig voor het reukloze dodelijke gas kool-monoxyde.
Rook/gasdetectoren worden in Nederland geïmporteerd door MXE engineering b.v., te Harderwijk.

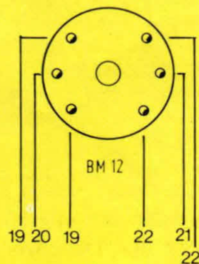


Fig. 2. Aan de onderzijde van de detector bevinden zich 6 aansluitpennen. Deze zijn in de schema's gecodeerd van 19 t/m 22. In de detector zijn doorverbindingen tussen de verschillende pennen (19/19 en 22/22).

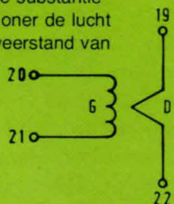


Fig. 3. De detector bestaat in principe uit een gloeidraad G en een variabele weerstand D, die zich in een speciale substantie bevinden. Hoe schoner de lucht is, hoe groter de weerstand van D.

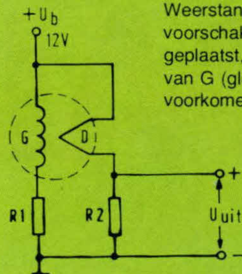


Fig. 4. Deze praktische schakeling geeft een werkende rook/gasdetector. Weerstand R1 is als voorschakelelement geplaatst, om overbelasting van G (gloeidraad) te voorkomen.

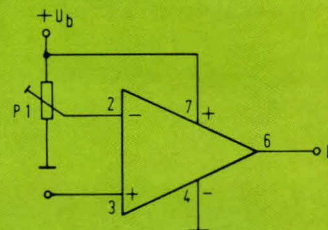


Fig. 5. Een μA741 (operationele) versterker, leent zich ook goed als vergelijker (comparator) van 2 verschillende spanningen. Met P1 is één van de twee spanningen in te stellen.

Van weerstand naar spanning

Voor gebruik in elektronische circuits is het noodzakelijk dat de variabele detectorweerstand wordt omgezet in een variabele spanning. Hiertoe wordt de schakeling volgens figuur 4 benut. Gloeidraad G is hier aangesloten op een voorschakelweerstand R1. Anders zou bij de 12 volt bedrijfspanning de gloeidraad snel stuk zijn. De eigenlijke detectoraansluitpunten (D) liggen aan één zijde aan de voedingsplus en aan de andere kant aan R2. De variable detectorweerstand D vormt met R2 een weerstandsdeling. Als de weerstand van D afneemt , zal de uitgangspanning toenemen. Evenzo neemt deze spanning af als de detectorweerstand toeneemt. Hoe meer rook er in de lucht komt, hoe kleiner de weerstand van D wordt en des te groter wordt dan Uuit.

Comparator.

De spanning Uuit van figuur 4 is relatief. Experimenteel wordt in de praktijk vastgesteld op welk niveau het alarm moet reageren. Immers, wat in het ene huis schone lucht is kan in een ander huis reeds nodig zijn als detectieniveau. Het moet dus mogelijk zijn om bij elk niveau van Uuit het brandalarm te laten reageren. Hiervoor is een spanningsvergelijker (comparator) noodzakelijk. Voor dit doel wordt in fig 5 een operationele versterker gebruikt. Deze is, wat de voeding op de punten 7 en 4 betreft, a-symmetrisch ingesteld. De plus- en miningang van de OpAmp (resp. 3 en 2) vormen de spanningsvergelijkingspunten. Aan punt 2 zit een instelpotmeter voor het niveau. Aan punt 3 wordt Uuit, van fig 4, aangesloten. Als op een bepaald moment de spanning op punt 3 van figuur 5 boven die van punt 2 komt te liggen, wordt uitgang B positief en komt op voedingspanningsniveau te liggen. Evenzo schakelt de OpAmp razendsnel terug naar nul op punt B als Punt 3 negatiever is dan de waarde van punt 2. Voor het goed schakelen van de OpAmp is een hoge versterkingsfactor noodzakelijk.

Complete schakelschema.

Figuur 6 is het complete schakelschema van het brandalarm. Op het eerste gezicht lijkt dit nogal gecompliceerd. De schakeling is echter eenvoudig in stukken te delen. Het bovenste gedeelte vormt de voeding. Trl is de voedingstransformator die secundair 12 volt geeft. Via bruggelijkrichter G komt de gelijkgerichte spanning op afvlakelco C1. Voor het gasalarm is een spanningsgestabiliseerde voeding noodzakelijk. Hiervoor zorgt zenerdiode D1. De stabiele spanning van deze diode wordt via een stroomversterkende transistor T1, toegevoegd aan het eigenlijke brandalarm. De detector (GD) bevindt zich links in het schema met de aansluitpunten 19 t/m 22. Alle aansluitpunten stellen in fig 6 externe printaansluitingen voor. Op punt 20 ligt de gloeidraad van de detector aan de voedingsplus (11,3 volt). De andere kant van de gloeidraad (punt 21) gaat via voorschakelweerstand R3 en R11 naar de nul. Naast R11 is een motor M getekend,

Fig. 6. Het complete schakelschema van het professioneel brandalarm. Alle omcirkelde cijfers, hebben betrekking op externe aansluitingen van de print. Voor nabouw is het goed lezen van de tekst erg belangrijk, omdat sommige componenten misschien overbodig zijn.

die eventueel kan worden gebruikt voor het aanmaken van geforceerde lucht. Hierop komen we later terug.

De eigenlijke detector ligt aan één zijde, via R2 aan de voedingspanning. De andere zijde van de detector, punt 22, gaat via R6, naar de plusingang van ICl.
ICl stelt de besproken comparator voor. De alarmniveau-instelling wordt gemaakt met potmeter P1. Om een nauwkeurige afstelling mogelijk te maken is hiervoor een multiturn type noodzakelijk. Om de comparator goed te laten functioneren is een hoge spanningsversterking noodzakelijk, R8 zorgt hier voor. Deze weerstand moet minimaal een waarde hebben van 22MΩ. Beter is het zelfs deze weerstand weg te laten. In dat geval reageert de comparator het snelst. Als R8 achterwege blijft moet de zogenaamde offsetnul van ICl worden ingesteld.

Hiertoe is potmeter P2 in de schakeling opgenomen. Voor het afregelen van de offsetnul moeten de aansluitpunten 2/3 (bij een 8-pens IC) of 4/5 (bij een 14-pens IC) onderling worden kortgesloten. P2 wordt vervolgens zo ingesteld dat de comparator net bij het alarm-inschakelgebied staat. Hetzij aan de alarm kant, hetzij aan veilige kant. Één en ander is waar te nemen aan de LED's D6 en D8.

Komt de detectorspanning boven de spanning die met P1 is ingesteld (fig. 6), dan wordt de uitgang van ICl positief. Dit is een alarmsituatie. In dat geval krijgen we een stroomloop zoals figuur 7 aangeeft. Punt B is hier de uitgang van ICl. De basis van T2 wordt aangestuurd en komt versterkt op de emitter weer te voorschijn.

Via LED D6, een rode LED die nu oplicht, wordt een zoemer NS gestuurd. Afhankelijk van het type zoemer is deze voorzien van een voorschakelweerstand R10. Via een relaiscontact a gaat de stroom van R10 naar de voedingsnul.
Is er geen alarmsituatie, dan zal de uitgangspanning van ICl laag zijn. Deze

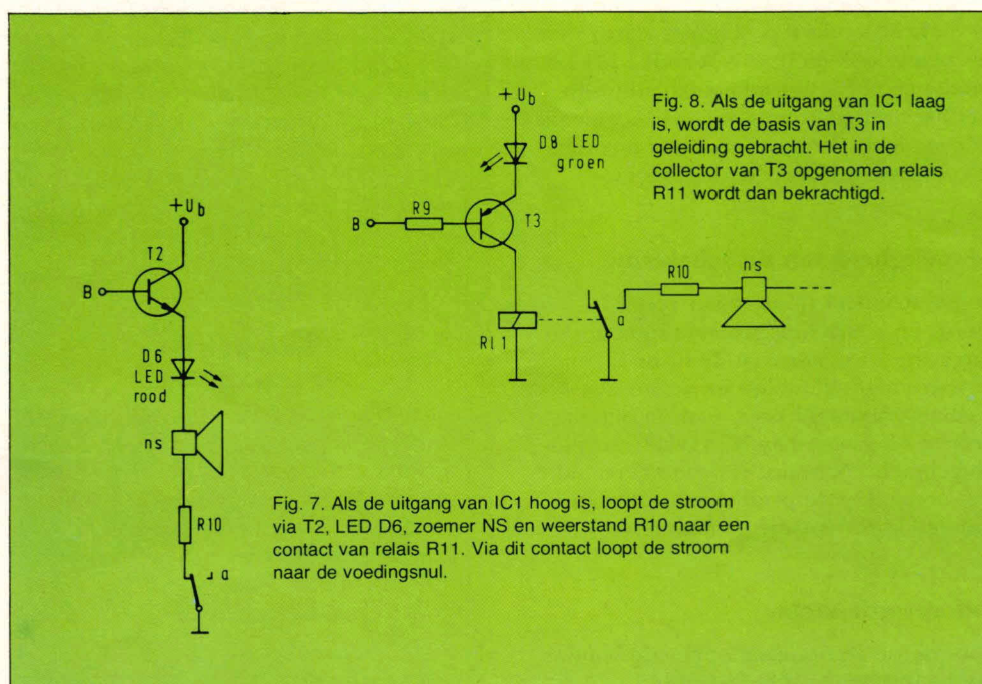


Fig. 8. Als de uitgang van IC1 laag is, wordt de basis van T3 in geleiding gebracht. Het in de collector van T3 opgenomen relais R11 wordt dan bekrachtigd.

Fig. 7. Als de uitgang van IC1 hoog is, loopt de stroom via T2, LED D6, zoemer NS en weerstand R10 naar een contact van relais R11. Via dit contact loopt de stroom naar de voedingsnul.

situatie geeft fig 8. Punt B is de uitgang van ICl. Omdat punt B nu laag is wordt de basis van T3 in geleiding gebracht. De stroom die door de emitter van T3 loopt zal de groene LED D8 doen oplichten. Evenzo zal de collectorstroom van T3 het relais RLl doen aantrekken. Dit heeft tot gevolg dat relais contact a R10 vrijmaakt van de voedingsnul. In deze situatie heeft dat geen effect omdat de zoemer en D6 toch geen sturing kregen.

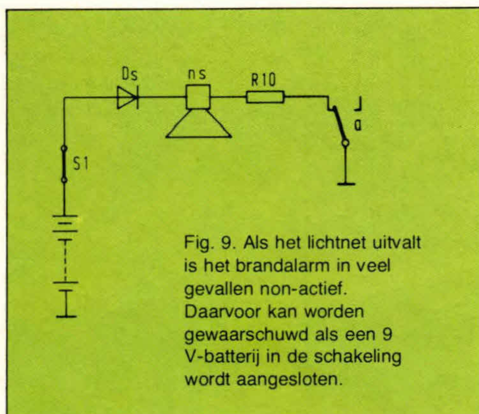


Fig. 9. Als het lichtnet uitvalt is het brandalarm in veel gevallen non-actief. Daarvoor kan worden gewaarschuwd als een 9 V-batterij in de schakeling wordt aangesloten.

In figuur 6 ligt aan punt 6 een batterij van 9 à 12 volt. Deze batterij is alleen noodzakelijk als er een signaal moet komen tijdens lichtnetuitval. De werking van deze schakeling is het gemakkelijkst te zien in figuur 9. Schakelaar S1 dient normaal altijd gesloten te zijn en alleen geopend te worden als de lichtnetuitval is waargenomen. Als S1 gesloten is en er is lichtnetuitval, dan zal contact a van relais RL1 (figuur 6) zijn afgevallen. R10 ligt dan aan één zijde aan de voedingsnul (fig 9). De batterij zorgt nu voor een stroom die, via D5, zoemer NS en R10 naar de nul loopt. Het geluid van de zoemer geeft aan dat er lichtnetuitval is. Tijdens alarm werkt de zoemer ook en tevens brandt LED D6. Omdat er nogal wat mogelijkheden zijn met het brandalarm, is het raadzaam eerst de complete tekst goed te lezen; alvorens er componenten worden ingekocht.

Gevoeligheid van de schakeling

De gevoeligheid is instelbaar met P1. Wordt de schakeling gebruikt in een omgeving waar normaal de lucht al eens is verontreinigd, dan blijft er slechts een kort instelbereik van P1 over. Om dit bereik weer te vergroten kan R2 (10kΩ) worden aangebracht. Normaal is deze weerstand niet nodig. Op de print wordt hiervoor dan een koperdraadje gemonteerd.

Geforceerde lucht.

Voor de perfectionisten onder de bouwers van het brandalarm bestaat de mogelijkheid steeds zeer snelle alarmindicatie te krijgen. Daarbij moet gebruik worden gemaakt van geforceerde lucht. Hiervoor nemen we een kleine motor uit de modelbouw en plaatsen deze in het kastje van het brandalarm. Er moet op worden gelet, dat de lucht via de detector vrij in de kast kan komen. Via extra gaten in de achterwand van de kast kan de lucht weer naar buiten. Op het asje van de motor wordt een scheepsmodelbouwschroef geplaatst. Deze dient te zorgen voor de luchtcirculatie. Afhankelijk van de snelheid waarmee de motor moet draaien wordt de waarde van R22 tussen 0 en 22Ω gekozen. Meestal voldoet een waarde van 10Ω of 22Ω uitstekend. Let bij aansluiting van de motor erop dat de lucht door de detector wordt aangezogen.

Het gebruik van een geforceerde luchtstroom heeft ook het extra voordeel van een snelle uitschakeling van het alarm, als de lucht weer schoner wordt. Bij gebruik van een motor moet er goed op worden gelet dat de motor bij het inschakelen van de netspanning wel start. Doet hij dat niet, dan moet C4 worden aangebracht. Deze wordt dan los van de print ergens bevestigd.

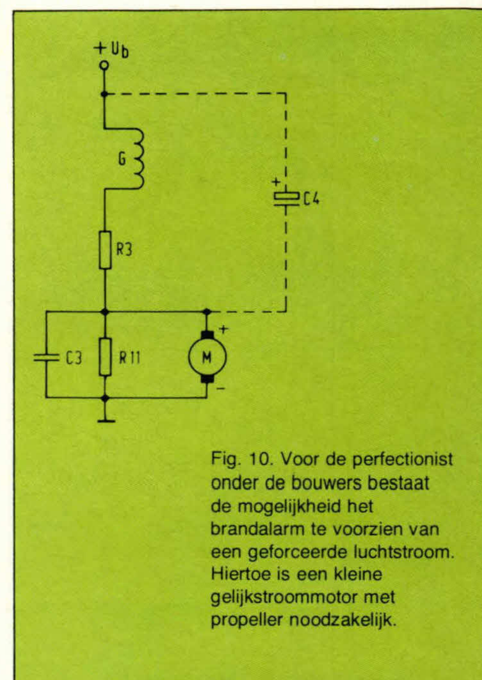


Fig. 10. Voor de perfectionist onder de bouwers bestaat de mogelijkheid het brandalarm te voorzien van een geforceerde luchtstroom. Hiertoe is een kleine gelijkstroommotor met propeller noodzakelijk.

Wordt geen motor gebruikt dan kunnen R11, C3, C4 achterwege blijven. I.p.v. R11 wordt op de print een koperdraadje gemonteerd.
Ter verduidelijking van het schemagedeelte rond de motor geeft figuur 10 nog een detailtekening.

(wordt vervolgd)

? ? ? ?

Wat is eigenlijk logica in de digitale elektronica?

In de digitale elektronica wordt dikwijls het begrip positieve of negatieve logica gebruikt. In wezen is dit een uitdrukking die niet helemaal correct is, omdat logica noch positief noch negatief kan zijn. Maar met positieve logica bedoelen we, dat de logische toestand H (van hoog) de meest positieve spanning van een binair signaal is en met de logische toestand L (van laag) bedoelen we de meest negatieve spanning van een binair signaal. Bij negatieve logica is het omgekeerde het geval.

Wat is eigenlijk een stapelregister?

Een stapelregister (in het engels: stack) in een zakrekenapparaat bevat een aantal registers waarin getallen kunnen worden opgeslagen. De getallen kunnen slechts in één register worden binnengebracht. Telkens wanneer een nieuw getal in dit register wordt ingevoerd zal het zich daarin bevindende getal in een naastliggend register schuiven. Wanneer we de getallen weer willen gebruiken wordt het laatst ingevoerde getal eerst in de berekening ingevoerd en zullen de getallen in de overige registers een plaats naar beneden schuiven.
In een stapelregister wordt dus het laatst ingevoerde getal het eerst gebruikt.

Wat is eigenlijk de "Omgekeerde Poolse Notatie"?

In rekenapparaten komen we de volgende rekenmethoden tegen:
- *algebraische methode; de getallen en opdrachten worden ingevoerd zoals men die uitspreekt;*
- *arithmetische methode; het intoetsen van getallen en opdrachten gebeurt zonder gebruik te maken van een = toets (bijvoorbeeld met de +, −, × en: toetsen);*
- *omgekeerde Poolse notatie (in het engels RPN = Reverse Polish Notation) werd voor het eerst toegepast door de Pool Lukasiewicz.*

Hier worden eerst de beide getallen eerst ingevoerd en deze worden gescheiden door een zogenaamde "enter"-opdracht. Het eerste getal komt in het Y-register en het tweede in het X-register.

WAAROM AANPASSING?

In ELO 4/78 hebben we op verzoek van een aantal lezers het één en ander verteld over aanpassing in elektronische schakelingen. Als reactie op dit artikel zijn opnieuw een aantal vragen binnengekomen, die voornamelijk betrekking hebben op het hoe en waarom van de ingangsweerstand van transistoren. Hoe ontstaat zo'n waarde en hoe kan die worden beïnvloed?
In het volgende verhaal proberen we dit toe te lichten.

"Met niets beginnen we niets". Dat is ook van toepassing in de elektronica waar wij ons mee bezig houden. Voor de professionele ELOtronici is dit een normale zaak. Maar de elektronica-hobbyist wil graag meer achtergrondinformatie hebben om zijn schakelingen te kunnen ontwerpen. Nu is het echter ook weer niet zo ingewikkeld als het meestal lijkt.
Zeker niet wanneer we bedenken, dat ook de meest ingewikkelde geïntegreerde schakeling ook met enkele transistoren is samengesteld. En met een beetje toelichting kunnen we zelfs elke functie daarvan nog weer onderscheiden. Wanneer we het zouden willen, kunnen we elk geïntegreerde schakeling met losse bouwelementen opbouwen. Of dat een zinvolle en lonende bezigheid is, is een andere vraag.
Maar om de problemen van aanpassing te kunnen begrijpen, bouwen we wel de schakelingen op met losse transistoren, om zo een juiste aanpassing te krijgen.

Wat zijn eigenlijk de criteria om een schakeling te ontwerpen?

De uitgangspunten zijn niet zo moeilijk, want van iedere schakeling worden bepaalde eigenschappen verwacht. Om dit duidelijk te maken, kunnen we het gemakkelijkst een laagfrequentversterker ontwerpen. We verwachten hiervan een bepaald uitgangsvermogen, dat met een zekere vervorming wordt afgegeven, met een minimale belastingweerstand, één of meer bepaalde ingangsweerstanden maar ook een versterking die we nodig hebben om de ingangspanning tot de gewenste uitgangspanning te versterken. Bovendien willen we een frequentiegebied versterken. Een ander punt is de energievoorziening, hiervoor kunnen we batterijen, een accu of een netvoedingsapparaat gebruiken.

Zoeken naar en bepalen van de juiste onderdelen.

We beginnen bij de vermogenstransistoren; en kijken hier naar het gedissipeerde vermogen omdat we dit het beste kunnen schatten. In een versterker met klasse A instelling, is het toelaatbare gedissipeerde vermogen ongeveer gelijk aan het vermogen dat aan de luidspreker wordt afgeleverd. Als de transistoren in klasse B zijn ingesteld, is het gedissipeerde vermogen ongeveer gelijk aan 20 tot 25% van het afgegeven vermogen. Het kan echter geen kwaad als we een type kiezen, dat meer vermogen kan dissiperen dan we nodig hebben.
Als we het gedissipeerde vermogen hebben vastgesteld, vinden we dat er een grote hoeveelheid transistoren voor ons doel geschikt zijn. Ze hebben nagenoeg alle overeenkomstige gedissipeerde vermogens. Maar dat is dan ook het enige dat ze gelijk hebben. Een nadere bestudering van de gegevens, leert ons dat er grote verschillen bestaan tussen de collectorspanningen en de collectorstromen. Zoals is te verwachten, vinden we dat typen met lage spanningen hoge stromen kunnen verwerken en omgekeerd. Maar dat is ook logisch, anders konden ze niet dezelfde gedissipeerde vermogens verwerken. Laten we veronderstellen dat we een netvoedingsapparaat als energiebron gebruiken. We kunnen dan met succes transistoren gebruiken met hoge collectorspanningen. Daarmee gepaard gaat het gebruik van lage collectorstromen zodat de vervorming laag kan worden gehouden. Bij gebruik van batterijen kiezen we een type waarvan de collectorspanning in de buurt van de batterijspanning ligt en dat ook hoge stromen kan verwerken. Wanneer het uitgangsvermogen moet worden bereikt met hoge stromen en lage spanningen heeft dit in het algemeen grote vervormingen tot gevolg. Om deze vervormingen toch laag te houden moeten we speciale maatregelen nemen die dan weer tot instabiliteit van de versterker kunnen leiden.
Kijken we nu naar de transistoren voor de voorversterking, dan krijgen we de schrik van ons leven. Want deze hebben weer andere voedingspanningen nodig. Nu wordt het ons ook duidelijk waarom vele HiFi-versterkers aparte voedingen hebben. Ook hier geldt, dat hoe hoger de voedingspanning is, des te lager is de vervorming. Het betekent namelijk, dat de gewenste signalen een relatief kleine amplitude hebben en dat er reserve over is voor de uitsturing. Hierop komen we later terug.
Bij gebruik van batterijen als voeding, is de situatie weer anders. We hebben dan maar één spanning beschikbaar. Wanneer er toch meerdere nodig zijn, maken we gebruik van een netvoeding.
Deze lange inleiding was nodig om ons duidelijk te maken dat de in- en uitgangsweerstanden van transistoren bepaald kunnen worden door de spanningen maar zeker ook door de stromen van de transistoren. Iedere halfgeleider heeft zo z'n eigen problemen om aanpassing te krijgen. We zullen dit dus nader bestuderen.

Hoe werkt een transistor?

We kunnen ons de werking van een transistor als volgt voorstellen. Een transistor is een kleine (zwarte) tor met drie draden. In één van die drie draden sturen we een kleine stroom die er bij de andere uitkomt. Als we nu die kleine stroom laten slingeren gaat de grote ook slingeren, maar in veel sterkere mate. De derde draad is de gemeenschappelijke aansluiting en gebruiken we ook als een terugvoerleiding.
Deze populaire verklaring doet geweld aan het verfijnde mechanisme van een transistor, maar verklaart toch in grote lijnen de werking. Een transistor is een stroomversterkingselement. De uitgangstroom is vele malen groter dan de ingangstroom. De verhouding tussen deze twee noemen we de stroomversterkingsfactor. Als we deze op 100 stellen en de ingangstroom (basisstroom) is 1 milliAmpère, dan zal in de uitgangsketen 100 milliAmpère vloeien. En dat is dan de collectorstroom. Bij een ingangstroom van 10 milliAmpère zou de uitgangstroom 1000 mA worden. We nemen hierbij aan, dat de stroomversterkingsfactor constant is. Maar dat is meestal niet het geval. Zoals we in figuur 1. zien is de stroomversterkingsfactor

afhankelijk van de waarde van de collectorstroom. De maximale waarde van een stroomversterkingsfactor ligt bij gemiddelde stromen. Daaronder en daarboven zakt hij in. Om het nog ingewikkelder te maken, vinden we uit figuur 1. dat de stroomversterkingsfactor ook nog afhankelijk is van de kristaltemperatuur. Deze wordt niet alleen bepaald door de omgevingstemperatuur, maar ook nog door de stroom die door de transistor vloeit en die verwarming aan het kristal toevoegt. Hier hebben we dan één van de problemen. De eerste de beste, en nog wel de belangrijkste eigenschap vinden we niet als een stabiele waarde terug. Bovendien zien we dat de stroomversterkingsfactor van exemplaar tot exemplaar nog grote verschillen kan vertonen. Het is helemaal niet ongebruikelijk om waarden tussen 10 en 1000 te vinden. Vele andere transistoreigenschappen worden door deze stroomversterkingsfactor bepaald.
In de praktijk kunnen we een aantal maatregelen nemen om deze grote spreiding van de stroomversterkingsfactor en daarmee ook de andere eigenschappen te verkleinen. We gaan dan tegenkoppeling toepassen. Maar we zullen nog uitzoeken hoe. Uit de grafieken van de transistor kunnen we de belangrijkste eigenschappen bepalen. Om de ingangsweerstand van een transistor te bepalen, moeten we het instelpunt kennen. Door dit instelpunt tekenen we een raaklijn zoals dat in figuur 2. is getekend. Voor een bepaalde collector-emitterspanning kunnen we dan

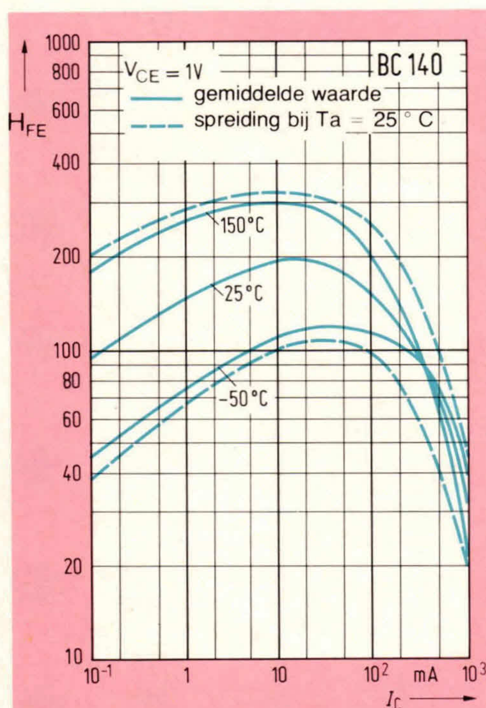


Fig. 1: De stroomversterkingsfactor varieert als functie van de stroom en van de temperatuur.

uit de verhouding van V_{BE} en I_B de ingangsweerstand berekenen. Deze wijze van berekening is van toepassing voor de gemiddelde transistor. Voor elke andere waarde zouden we een aparte berekening moeten uitvoeren. Met behulp van de fysische eigenschappen van een transistor

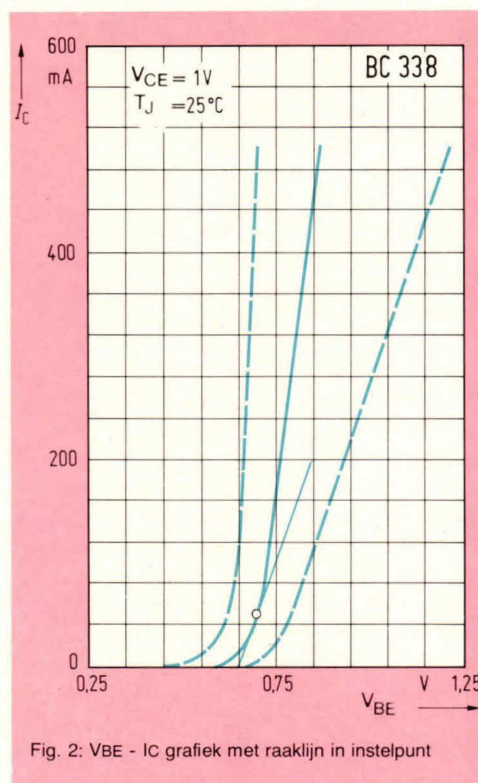


Fig. 2: VBE - IC grafiek met raaklijn in instelpunt

kunnen we overigens veel meer aan de weet komen. Om dit niet te moeilijk te maken, gaan we van één grootheid uit: de temperatuurspanning U_T. Via enkele berekeningen met behulp van Kelvin en de Boltzmann-constanten, kunnen we deze bepalen op 25 mV bij 25°C kristaltemperatuur. Met behulp van deze temperatuurspanningen en de emitterstroom, kunnen we nauwkeurig de ingangsweerstand berekenen. Dit doen we in twee stappen.
Uit de verhouding U_T : I_E berekenen we de zogenaamde interne emitterweerstand r_e (fig. 3.). Deze emitterweerstand is belangrijk, omdat deze een tegenkoppelfunctie heeft. Deze r_e is ongeveer 25 Ω bij 1 mA emitterstroom, ongeveer 12,5 Ω bij 2 mA emitterstroom enz.
Bij hogere stromen moeten we ook nog rekening houden met de weerstand van de toevoerdraden zelf. Deze bedraagt enkele Ohm's, maar kan in heel veel gevallen worden verwaarloosd. Met behulp van de stroomversterkingsfactor β en de waarde van de interne emitter-weerstand kunnen we de ingangsweerstand R_i van de transistor berekenen. Door r_e te vermenigvuldigen met de stroomversterkingsfactor krijgen we de R_i.

In ons voorbeeld wordt dat 100 x 25 Ω = 2500 Ω = 2,5 k Ω. Daar moeten we nog de interne basisweerstand r_b bij optellen. Deze bedraagt in het algemeen 10 tot 50 Ω en kan ook in heel veel gevallen worden verwaarloosd.
Als we nu in serie met de interne emitterweerstand r_e een externe emitterweerstand R_E schakelen (fig. 4.) dan is het slechts nodig om de serieschakeling van deze beide weerstanden in de formule te brengen. Met een externe emitterweerstand van 25 Ω, verdubbelen we de ingangsweerstand van onze tot 5 k Ω en met de transistor serie weerstand van 225 Ω kunnen we hier zelfs 25 k Ω van maken.
Maar het wordt nog mooier. Met behulp van de effectie belastingweerstand R_L (is niet in de figuren 3. en 4. getekend) en de beide emitterweerstanden, kunnen we de spanningsversterking eenvoudig berekenen. Deze wordt bepaald door de verhoudingen:

$$V \approx \frac{R_L}{R_E + R_E}$$

Met een effectieve belastingweerstand van 2,5 k Ω, is de spanningversterking in onze voorbeelden respectievelijk 100, 50 en 10. Met de externe emitterweerstand, hebben we eigenlijk niets anders gedaan dan een extra stroomtegenkoppeling in te voeren. Op deze wijze hebben we de ingangsweerstand met een bepaalde factor verhoogd en is de spanningsversterking met eenzelfde factor afgenomen.

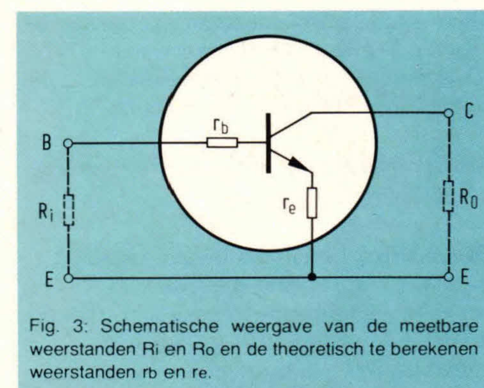


Fig. 3: Schematische weergave van de meetbare weerstanden R_i en R_o en de theoretisch te berekenen weerstanden r_b en r_e.

Aanpassing.

Deze besturingsmogelijkheid van de ingangweerstand is erg belangrijk. Als een transistor geen stroomtegenkoppeling heeft, zal de uitgangstroom in directe relatie tot de ingangstroom staan. Is daarentegen een sterke stroomtegenkoppeling aanwezig, dan zal de uitgangstroom direct afhankelijk zijn van

de ingangsspanning (figuren 2, 6 en 7). In de figuren 2. en 6. herkennen we de stuureigenschappen van niet tegengekoppelde transistoren uit de kromming van de grafieken. In figuur 7 zien we dit aan de verschillende afstanden tussen de vrijwel horizontaal verlopende lijnen. Om de vervormingen zo klein mogelijk te houden, moeten we een juiste aanpassing hebben. In het eerste geval spreken we van overwegend stroomsturing en in het tweede geval van overwegend spanningsturing van de transistor.

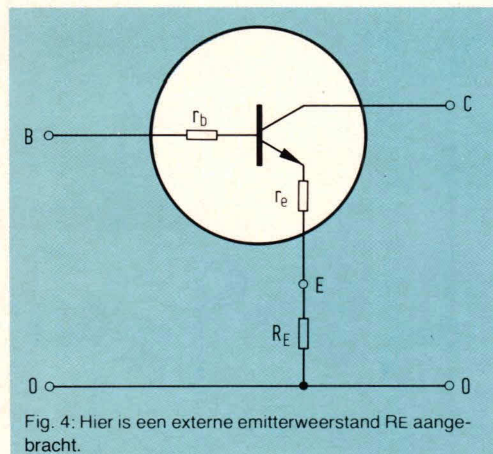


Fig. 4: Hier is een externe emitterweerstand R_E aangebracht.

Typerend voor een stroomsturing is, de serieweerstand R_B in de basisleiding van een transistor. Dikwijls zien we in deze gevallen ook nog een terugkoppelweerstand tussen de collector en de basis zoals dat in fig. 5. is getekend. Door deze methode, wordt de ingangsweerstand nog lager gemaakt. Op deze wijze hebben we een zeer lage ingangsweerstand van de teruggekoppelde transistor verkregen, die veel kleiner is dan de uitgangsweerstand van de aangesloten bron. De inwendige weerstand van de bron is door de in serie geschakelde basisweerstand R_B nog groter gemaakt. We trekken de conclusie, dat transitoren met een relatief lage ingangsweerstand in de praktijk uit een stroombron moeten worden gestuurd, dus met een hoge inwendige weerstand. Transistoren met een relatief hoge ingangsweerstand, voeden we daarentegen bij voorkeur uit een bron met een lage inwendige weerstand. We krijgen dan spanningssturing. Voor tussenliggende waarden kan elke gewenste aanpassing worden verkregen. Deze filosofie is echter alleen van toepssing wanneer we transistoren gebruiken, die kleine signalen moeten verwerken. Op deze wijze kunnen we voornamelijk transistorversterkingstrappen maken, die zonder tegenkoppeling werken met de minste vervormingen.
Bij vermogenstransistoren moeten we het anders aanpakken. Hier wordt voornamelijk met grote stromen gewerkt. En dan hebben we veel minder last van de niet-lineariteit van de grafieken en zal de uitgangstroom beter overeenkomen met de ingangspanning dan met de ingangstroom. Dat blijkt uit de figuren 6 en 7. Vermogenstransistoren worden dan ook altijd vanuit een spanningsbron gestuurd en dan hij voorkeur nog uit een emittervolger (gemeenschappelijke collectorschakeling zoals in fig. 8 is getekend). Een emittervolger heeft een zeer lage uitgangsweerstand. Dit is ongeveer omgekeerd evenredig met

de stijlheid ($\frac{1}{S}$). De stijlheid kunnen we

gemakkelijk berekenen door de emitterstroom te vermenigvuldigen met de reciproke waarde van de temperatuurspanning, dus: $S \approx 39 \times I_E$. Met emittervolgers zijn dus zeer lage uitgangsweerstanden te bereiken. Op deze wijze kunnen we ondanks de toch nog kromme transistorgrafieken goede HiFi-versterkers bouwen. Toch zal men, om lage vervormingsgetallen te krijgen, nog sterke tegenkoppeling moeten toepassen.
De transistor heeft zelf een bepaalde ingangsweerstand zoals we hiervoor reeds hebben uitgelegd. Met behulp van de terugkoppelweerstand R_{GK} wordt de ingangweerstand lager dan we van de transistor zelf hadden berekend. Het gevolg hiervan is, dat ook de spanningversterking lager wordt. Zouden we een basisspanningsverdeler, zoals in figuur 10, hebben gebruikt, dan zou de ingangsweerstand een andere worden. R_i wordt dan berekend door de parallelschakeling van R_i, R1 en R2. De weerstand R_E zou de ingangsweersstand echter weer hebben verhoogd. Maar dit zou ook een verlaging van de versterking

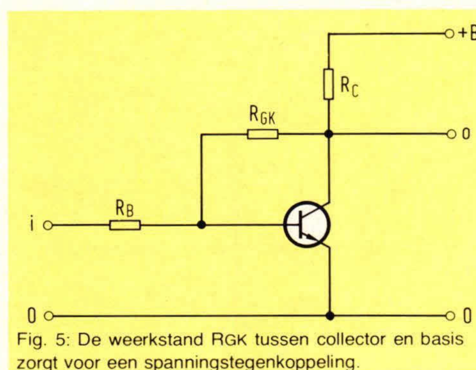


Fig. 5: De weerkstand R_{GK} tussen collector en basis zorgt voor een spanningstegenkoppeling.

tot gevolg hebben gehad. Zoals we al eerder hebben gezien, kunnen we de versterking bepalen door de verhouding van R_L en de serieschakeling van $r_e + R_E$. Maar hoe groot is R_L in deze schakeling? Deze is het gemakkelijkst te bepalen, als we vanuit de collector van de eerste transistor de schakeling in kijken. Als belasting zien we dan de eigen collectorweerstand R_{C1} (figuur 9) maar ook de inwendige weerstand R_i van de daarop volgende trap. Wij herinneren ons dat om een stroomsturing te verkrijgen, de inwendige weerstand van de spanningsbron zo hoog mogelijk moet zijn. De collectorweerstand R_{C1} uit figuur 9, is hier echter een beperking, maar toch zullen we deze waarden zo hoog mogelijk moeten maken. Aan de andere kant hebben we hier een bepaald stuurvermogen nodig. Om deze reden zullen we R_{C1} zo hoog mogelijk

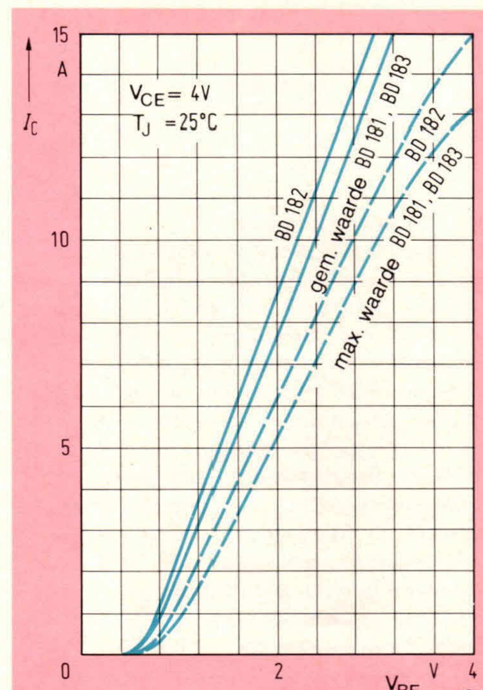


Fig. 6: Bij met name de BD 182 is het lineaire verband tussen de collectorstroom I_C en de basis-emitterspanning V_{BE} goed zichtbaar.

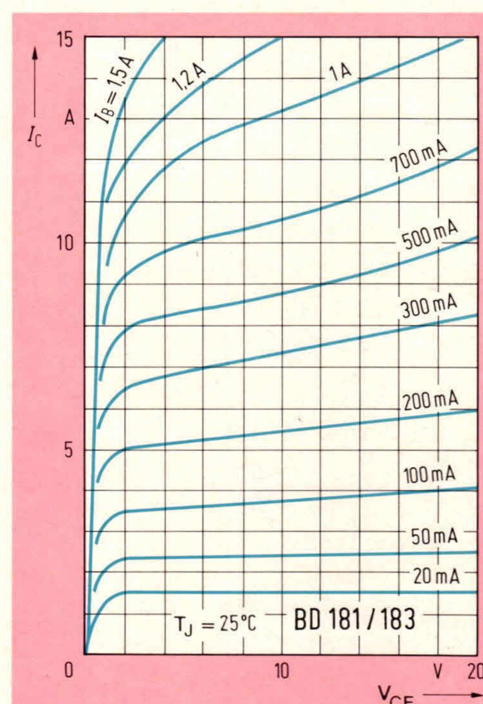


Fig. 7: Het verband tussen de ingang- en uitgangsstroom is hier niet lineair.

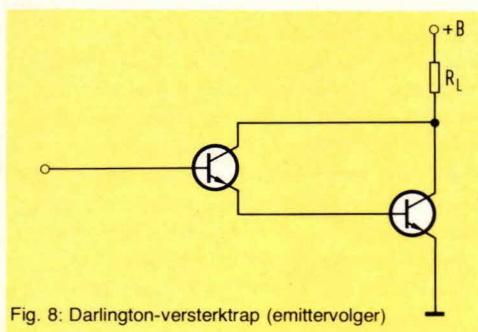


Fig. 8: Darlington-versterktrap (emittervolger)

moeten kiezen. In de praktijk zullen we deze weerstand een waarde geven die een compromis is tussen een aantal factoren. Daar speelt ook de lekstroom van de transistor nog een rol bij, die we hier niet verder zullen behandelen.
Een elegante oplossing vinden we veel toegepast in geïntegreerde schakelingen zoals die vandaag de dag worden gemaakt. Hier wordt een constante stroombron als collectorbelasting gebruikt, zoals in figuur 11. is getekend. Hier maken we gebruik van de eigenschap dat transistoren in gemeenschappelijke emitterschakeling een zeer hoge uitgangsweerstand hebben. De uitgangweerstand van de complementaire transistor T2 heeft slechts weinig invloed op de uitgang van transistor T1. Wel hebben we bereikt, dat er altijd een voldoende grote collectorstroom kan vloeien. Door een goede temperatuurcompensatie van deze schakeling, kan met behulp van de emitterweerstand R_E een zeer constante stroom worden ingesteld. Daarom heet deze schakeling ook een constante stroombon.

Het bepalen van de optimale belastingsweerstand voor een vermogenseindtrap.

In de vroeger gebruikte buizenversterkers, paste men de hoge uitgangweerstand van de buis, met behulp van een transformator aan. De belastingsweerstand van de luidspreker was meestal veel lager. Tegenwoordig worden transistoreindtrappen gebruikt en om kwaliteitsredenen gebruikt men geen transformatoren meer. De belastingsweerstand is nu het uitgangspunt en de transistoren worden zodanig gekozen dat de vereiste spanningen en stromen de energie aan de luidspreker kunnen leveren. Zonder nu op alle details in te gaan moeten we toch vermelden, dat de transistoren de piekspanningen en piekstromen moeten kunnen verwerken. Dit is een belangrijk gegeven, want als de belastingweerstand door één of andere oorzaak te laag wordt, zullen er grote piekstromen gaan vloeien die de transistor kunnen vernielen. Een heel andere situatie doet zich voor als de belastingweerstand te groot is. Dit geval doet zich voor als bijvoorbeeld een 8 Ω luidspreker aan een 4 Ω versterkeruitgang wordt aangesloten. De stromen die dan door de transistor vloeien, zijn de helft van die in de eerste geval. Het gevolg is wel, dat ook het uitgangsvermogen veel lager wordt. Ook de vervorming zal dan meestal lager zijn, daar de transistoren een veel lagere stroom

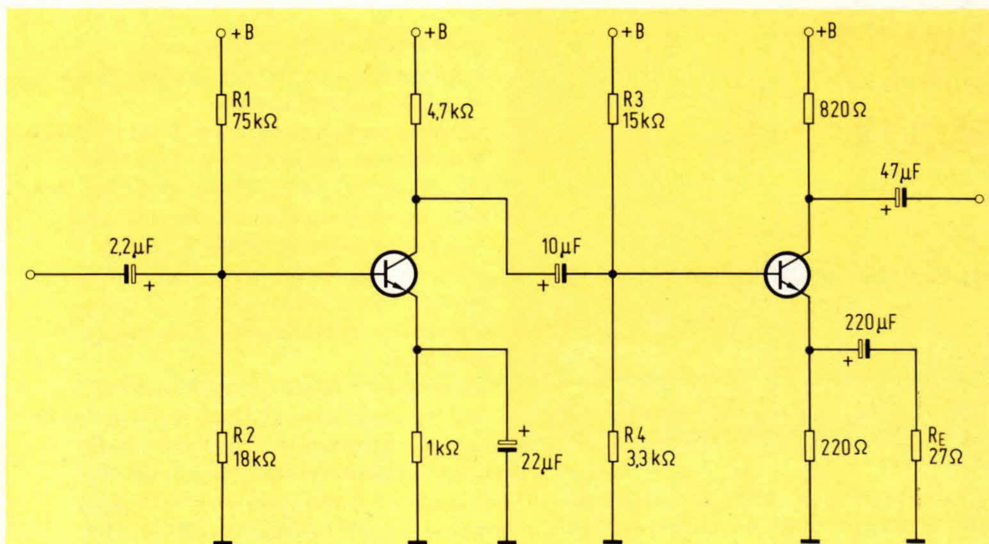


Fig. 10: Tweetrapsvoorversterker met vaste basisspanning en stroomtegenkoppeling met behulp van externe emitterweerstand.

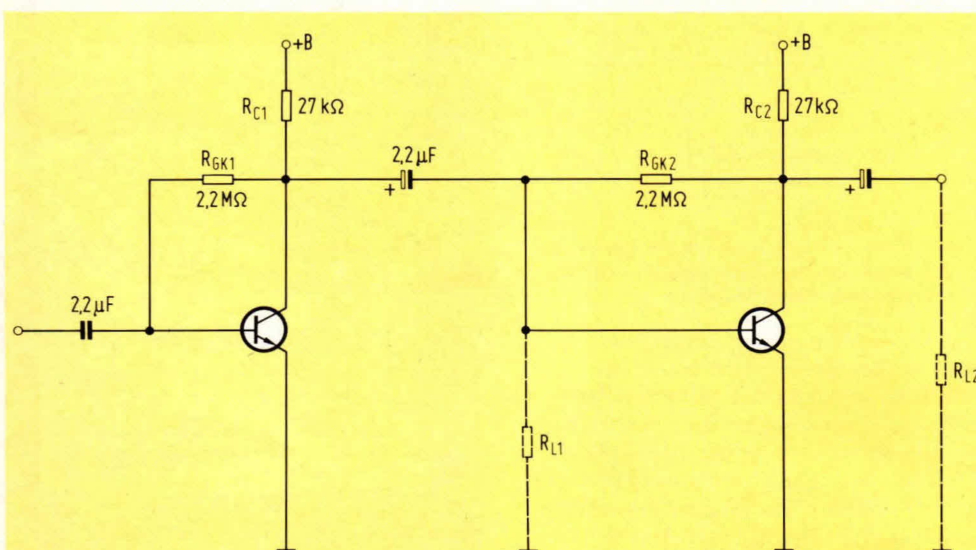


Fig. 9: Tweetrapsvoorversterker ingesteld met behulp van tegenkoppelweerstanden.

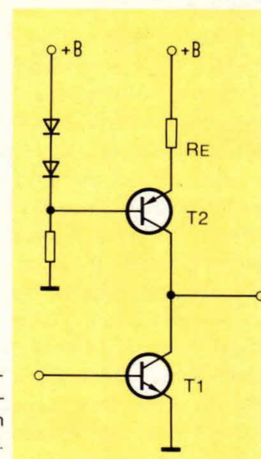


Fig. 11: Hier is een constante stroombron als collectorweerstand van een versterkingstrap gebruikt.

voeren. Dikwijls worden echter versterker en luidspreker op elkaar aangepast en zullen dit soort problemen zich niet voor doen.
Om zo laag mogelijke vervorming te verkrijgen, past men elektronische trucjes toe. Tot slot nog enkele opmerkingen over het frequentiegebied van een transistor versterker: Dit frequentiegebied kan door de aanpassing worden beïnvloed. In het eerste deel (ELO 4/78) hebben we reeds aangegeven dat parasitaire capaciteiten het frequentiebereik in hoog-ohmige versterktrappen kunnen beïnvloeden. De hoge frequenties worden dan minder versterkt. Dit betekent, dat de ontwerper er wel degelijk rekening mee moet houden, dat niet een willekeurig aantal trappen met hoog-ohmige weerstanden achter elkaar worden geschakeld. Maar er is ook een ondergrens. Die verkrijgen we, als de koppelcondensatoren en de ingangsweerstanden een frequentieafhankelijke spanningsdeler gaan vormen. Weliswaar kunnen we de waarde van de condensator zeer hoog op voeren, maar dan krijgen we enkele elektronische problemen en over het algemeen zal er ook plaatsgebrek ontstaan. Eén van de elektronische gevolgen is, dat in het geval de versterker wordt overstuurd, een zekere tijd nodig is voor dat de versterker weer z'n normale werkzaamheden kan hervatten.

W. Knobloch

ELO-tjes

Gratis voor ELO-abonnees. Opgegeven per brief aan redactie ELO, postbus 23, Deventer. Aanbiedingen met een handelskarakter worden niet opgenomen.

Aangeboden
Uitgebreid Fischer Technik Hobby programma met vele aanvullingen. Eveneens een Philips bouwdoos EE-2000 in kofferuitvoering. Alles zo goed als nieuw.
J. Hoogendoorn, Mr. S. Houtenweg 40, De Bilt, tel.: 030-764109.

Wegens omstandigheden: transformator, merk Amroh, type PC45-60N, een spelletje SAR 3 (overgenomen uit ELO). Beide goed werkend en in staat van nieuw, prijs in overleg. Eventueel met overname van een gestabiliseerde bromvrije 12 V netvoeding.
P. Slofstra, Akkerwinde 43, Apeldoorn, tel.: 055-264225 (na 6 uur).

Pocket scanner surveyor middenband met 4 kristallen, prijs ƒ 385,– nu ƒ 200,–.
Tel.: 030-940551.

Schaub Lorenz Touring professional 107, 10 band-dubbel super als nieuw, ½ jaar oud, prijs ƒ 325,–.
Tel.: 05100-33539.

Eenvoudige oscilloscoop.
J.L. Barendsen, Hemonystraat 27, Zutphen, tel.: 05750-10704.

Gevraagd:
De boeken: Zo. . . werkt de radio; Zo . . . bouw ik mijn radio; Zo. . . werkt de transistor; Zo . . . werkt de TV; Zo . . . gaat het TV storingzoeken; Zo. . . werkt de KTV. van E. Aisberg.
S. Laan, Jaagweg 30, Avenhorn N.H., tel.: 02295-2462.

Schema van de draagbare Arosa zwart/wit TV, model nr. P12-s1b3.
F. Melssen, Steegsepeelweg 5, Leunen-Venray, tel.: 04780-2219.

Schema van Josty-kit, HF 375 (mini-ontvanger).
P. Langela, Spinnersweg 58, Overdinkel.

Professionele Kwaliteit moet niet duur zijn



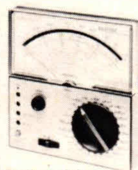
Minor
* f 117,80

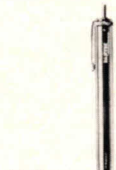
Multimeter van

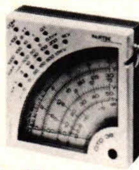
PANTEC
DIVISION OF CARLO GAVAZZI

Ons komplete programma van kwalitatief hoogwaardige multimeters is er een krachtig bewijs van. Alle PANTEC produkten karakteriseren zich door een hoog bedieningsgemak, overzichtelijke antiparalax spiegelschalen, professionele nauwkeurigheid van meten en een eenvoudig onderhoud.

Model	Ber.	Gevoeligheid	Spanning	Stroom	Weerstand
Minor	33	20KΩ/V= 4KΩ/V~	0,1 -1500V= 7,5 -2500V~	50 μA- 2,5A= 25mA-12,5A~	10K-10MΩ=
Dolomiti	39	20KΩ/V= 20KΩ/V~	0,15-1500V= 5 -1500V~	50 μA- 5 A= 5mA- 5 A~	500K-50MΩ~ 5M-50MΩ~
Usijet	Universeel signaal generator voor radio en T.V.				
Cito 38	30	10KΩ/V= 2KΩ/V~	0,1 -1000V= 5 -1500V~	100 μA- 1 A= 5mA-500mA~	10K- 1MΩ=







Dolomiti:
* vanaf f 143,20

Usijet:
* f 29,65

Cito 38:
* f 83,90

* winkelprijs excl. B.T.W., incl. meetsnoeren en opbergtas.

Carlo Gavazzi Nederland NV, Pantec Division Benelux, Industrieterrein "De Waard", Willem Barentzstraat 1, 2315 TZ Leiden-Holland, Tel. 071/14 19 41

PANTEC meetinstrumenten zijn ook bij uw vakhandelaar verkrijgbaar.



Vakblad voor professionele elektronica

Redactie werkt als een flipflop

Redactie-ingangen: vele nieuwsbronnen.Output? Elke 14 dagen in een oplage van 19000 exemplaren met de jongste ontwikkelingen op het gebied van telecommunicatie, lasertechniek, industriële produkten enz. Radio Elektronica is ook de snelste en efficiëntste informatiedrager voor advertenties.
Bel voor informatie 05700-74411 (toestel 210) of vraag nadere documentatie aan:
Advertentie-afdeling R.E.
KTT - Kluwer Technische Tijdschriften
Postbus 23
Deventer

EEN UITGAVE VAN KTT



EENVOUDIG TEST- EN MEETAPPARAAT VOOR CONDENSATOREN (deel 2)

Nieuwe toepassingsmogelijkheden

In ELO 3/1978 hebben we een beschrijving van een test- en meetapparaat voor condensatoren beschreven. Verschillende lezers hebben ons gevraagd de nadere mogelijkheden van dit apparaat ook te leren kennen. Graag willen we op deze verzoeken ingaan en verschillende mogelijkheden bespreken.

Met het eerder beschreven apparaat kunnen we een aantal proeven aan verschillende condensatoren voor zowel hoge spanningen als lage spanningen uitvoeren, aan zogenaamde bipolaire typen en aan elektrolytische condensatoren.
In dit artikel gaan we de volgende mogelijkheden van dit apparaat toelichten:

- meten van capaciteiten van condensatoren met kleine waarden
- testen van gelijkrichters, dioden en hoog-ohmige weerstanden
- toepassing als een eenvoudige toongenerator.

De veiligheid van ons apparaat

In dit apparaat is niet gebruik gemaakt van een voedingstransformator, maar van voeding rechtstreeks uit het lichtnet. We hebben hier gebruik gemaakt van kennis uit de medische wereld, dat stromen die lager zijn dan 15 mA ongevaarlijk zijn voor de mens.
Het schema van dit apparaat (figuur 1) werd zo ontwikkeld, dat tussen de aanraakpunten van het apparaat en eventuele metalen aarddelen nooit meer dan 10 mA stroom kan vloeien. Dan hebben we de eigen weerstand van het menselijk lichaam nog niet meegerekend. We kunnen de stroom gemakkelijk met de wet van Ohm berekenen. De laagste weerstand die we tussen de netspanning en de testklemmen kunnen vinden zijn R5 en R6 met een waarde van 27 k Ω.

$$I = \frac{V}{R5} = \frac{220\ V}{27\ k\Omega} = 8{,}1\ mA$$

Als we de testexemplaren aan de klemmen aansluiten doen we dit altijd met **uitgeschakeld** apparaat. We kunnen dan nooit in aanraking komen met de netspanning. Voor nog grotere zekerheid kunnen we de aansluitklemmen ook zodanig uitvoeren, dat deze volkomen geïsoleerd staan opgesteld.
Zoals we in het vorige artikel ook al hebben vermeld, is er natuurlijk niets op tegen om een scheidingstransformator (1:1 = 220V:220V) te monteren. Dit kan een betrekkelijk kleine transformator zijn met een vermogen van 6 à 10 W. Dit soort transformatoren zijn in de detailhandel voor niet te veel geld te krijgen. Wanneer we nog een paar kleine transformatoren met gelijke secundaire spanning hebben kunnen we die ook gebruiken. We schakelen deze dan zo als in figuur 2 is getekend. Er treden dan wel wat verliezen op, maar gezien de korte tijd dat het apparaat tijdens het meten wordt gebruikt, zijn die te verwaarlozen.
De ontsteekspanning van het neonlampje Lal ligt bij ongeveer 80V tot 85V. Als schakelaar SI op + staat een SII op −250V, dan heeft de maximale stroom die bij kortsluiting van de klemmen HS kan vloeien een waarde van ongeveer 2 à 3 mA. Deze stroom vloeit dus ook door Lal.
Het in het apparaat ingebouwde lampje LA2 heeft een stroom van 5 à 10 mA nodig.

Meten van condensatoren met lage capaciteiten

Vooropgesteld moet worden, dat de condensatoren waarvan we de waarde gaan bepalen, eerst dienen te worden getest op hun kwaliteit. Dit hebben we in het vorige artikel uiteengezet. De condensator moet geen verliezen hebben, daar anders de te berekenen waarde niet juist zal zijn. Om deze kleine waarden te kunnen bepalen moeten we een universelemeter gebruiken, waarmee we ook stromen van 40 μA tot 100 μA kunnen meten. Met dit meetbereik kunnen condensatoren met waarden van 1000 pF tot 2000 pF worden berekend. Hoewel we stromen en spanningen moeten meten, kunnen we met één meter volstaan, daar de metingen achter elkaar worden uitgevoerd.

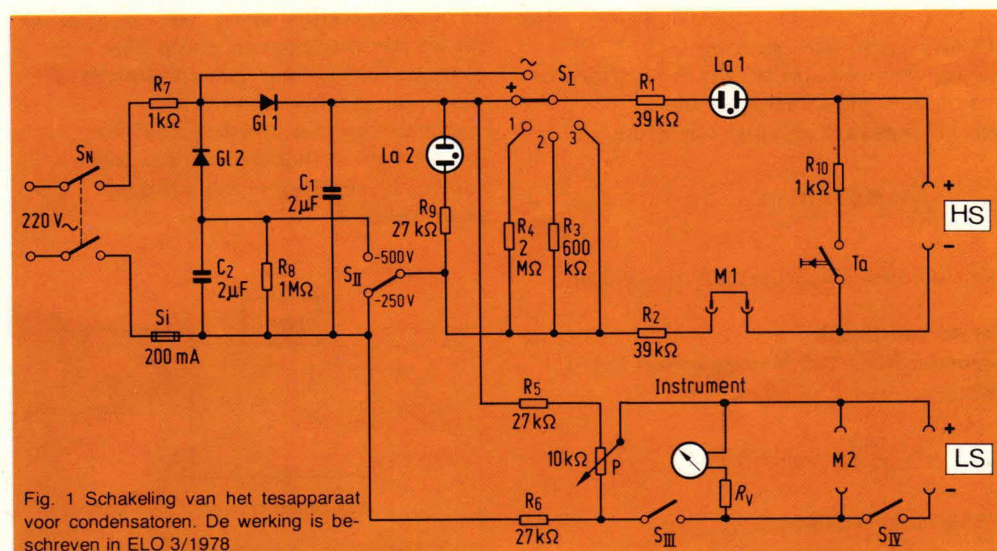


Fig. 1 Schakeling van het tesapparaat voor condensatoren. De werking is beschreven in ELO 3/1978

Hoe voeren we deze metingen nu uit? De condensator wordt met de klemmen HS verbonden. Schakelaar S_I komt in de stand en we verwijderen de kortsluitbeugel bij M1 en zetten hiervoor de universelemeter in de plaats, die we eerst in de stand "wisselstroom" hebben gezet. Nu schakelen we de netspanning in en lezen de condensatorstroom I_c op de meter af. Omdat in deze keten nooit meer dan ongeveer 2 mA stroom kan vloeien, hebben we een goede bescherming voor onze meter.
De meter verwisselen we nu weer met de kortsluitbeugel. Vervolgens wordt de meter in de stand "wisselspanning" gezet en parallel aan de condensator geschakeld. We lezen daar de spanning af. De spanningsval over de onbekende condensator is afhankelijk van de waarde van de condensator. Deze waarde kunnen we ook weer met behulp van de wet van Ohm berekenen:

$$i_C = \frac{V_C}{X_C} \qquad (1)$$

$$X_C = \frac{V_C}{I_C} \qquad (2)$$

Volgens de wisselstroomtheorie kunnen we de schijnbare weerstand van een condensator (reactantie)X_c berekenen met:

$$X_C = \frac{1}{\omega . C_X} \qquad (3)$$

Bij een frequentie van 50 Hz heeft ω de waarde:
$\omega = 2 \cdot \Pi \cdot f = 2 \cdot 3{,}14 \cdot 50 = 314.$
C_x is de waarde van de condensator die we willen berekenen. Uit de vergelijkingen 1 en 3 volgt nu:

$$Ic = Vc \cdot 314 \cdot Cx \qquad (4)$$

$$C_X = \frac{1}{314} \cdot \frac{I_C}{V_C} = 3{,}2 \cdot 10^{-3} \frac{I_C}{V_C} \qquad (5)$$

Hierin is V_c in V, I_c in A en C_x in F (farad). Als we C_x in pF willen uitdrukken ($1 \text{ F} = 10^{12}$ pF) kunnen we de berekeningswijze als volgt schrijven:

$$C_X = \frac{I_C}{V_C} \cdot 3{,}2 \cdot 10^9 \text{ pF} \qquad (6)$$

We zullen twee voorbeelden uitwerken:

Eerste voorbeeld:
Gemeten $V_c = 105$ V en gemeten $I_c = 1{,}1$ mA.

$$C = \frac{1{,}1 \cdot 10^{-3}}{105} \cdot 3{,}2 \cdot 10^9 = \frac{3{,}52}{105} \cdot 10^6 =$$

$0{,}035 \cdot 10^6 = 35000$ pF.

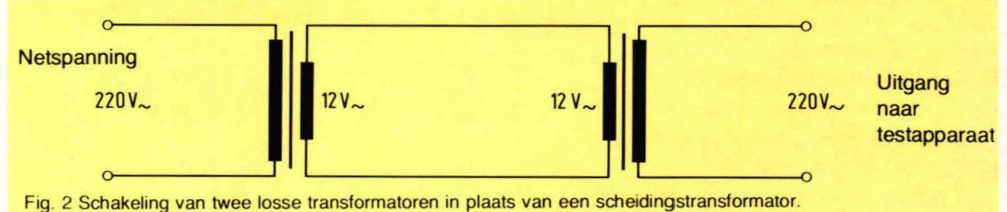


Fig. 2 Schakeling van twee losse transformatoren in plaats van een scheidingstransformator.

Tweede voorbeeld:
gemeten $V_c = 135$ V en gemeten $I_c = 40\,\mu A$.

$$C = \frac{40 \cdot 10^{-6}}{135} : 3{,}2 \cdot 10^9 = 0{,}95 \cdot 10^3 = 950 \text{ pF}$$

In het tweede voorbeeld gaat het kennelijk om een condensator met een waarde van 1000 pF. Het vaststellen van de juiste waarde hangt voor een belangrijk gedeelte af van de nauwkeurigheid waarmee het meetinstrument kan of wordt afgelezen.

Controleren van gelijkrichters en dioden

We gebruiken een gelijkspanning van 250 V om de componenten mee te testen. S1 zetten we in de stand + en SII plaatsen we op –250 V.
De gelijkrichter of diode verbinden we afwisselend in beide richtingen met de aansluitklemmen HS, zoals dit in figuur 3 is getekend. In één van beide gevallen zal de neonbuis La1 gaan oplichten. Hiermee is dan de polariteit van de diode bepaald. In geval a is een stroomdoorgang mogelijk en zal het grootste gedeelte van de spanning over de neonbuis vallen, waardoor deze oplicht. De anode van de diode ligt dan aan de + pool van de aansluitklemmen. Als de neonbuis in beide gevallen zwak oplicht of in het geheel niets doet, dan is de diode kapot. Wanneer in beide gevallen de neonbuis helder oplicht, dan is de diode ook stuk en heeft vermoedelijk kortsluiting. We wijzen er op dat we met dit apparaat en op deze methode alleen maar dioden kunnen testen, die geschikt zijn om als netgelijkrichters te worden gebruikt. Hoog-frequent dioden en transistoren kunnen op deze wijze niet worden gecontroleerd.

Controleren van hoog-ohmige weerstanden

We plaatsen SI weer in de stand + en SII op –250 V. We gaan nu gebruik maken van het verschil in helderheid en de lengte van het oplichtende gedeelte van de neonbuis gebruik maken. Dit wordt namelijk bepaald door de waarde van de weerstand die we tussen de klemmen HS aansluiten. Het is natuurlijk niet gemakkelijk om op deze wijze de weerstand nauwkeurig te bepalen. Het vereist enige oefening om de weerstand ongeveer te schatten.
Met behulp van een paar bekende weerstanden kan men redelijk goed een weerstand van 1 M Ω onderscheiden van eentje van 2 M Ω. In elk geval kunnen we verschillende weerstanden in groepen indelen. Voor weerstanden met een waarde die groter is dan 500 k Ω is het mogelijk met behulp van een geeigend schrijfmateriaal een schaaltje op de neonbuis aan te brengen. In figuur 4 is hiervan een voorbeeld gegeven.
In onderstaande tabel hebben we een aantal waarden vermeld zoals we die op ons apparaat hebben gevonden. In de praktijk blijkt een weerstand van 50 M Ω nog aanwijsbaar te zijn. Het neonbuisje licht dan nog zwak op. Dit brengt ons echter wel op het idee om dit apparaatje ook als isolatietester te gebruiken. Als we een paar meetsnoertjes met de klemmen HS verbinden, kunnen we bijvoorbeeld de volgende isolatieweerstanden meten:

- tussen twee transformatorwikkelingen
- tussen de wikkelingen en de ijzerkern
- tussen de sporen op een printplaat, zolang daar geen componenten op zijn gemonteerd

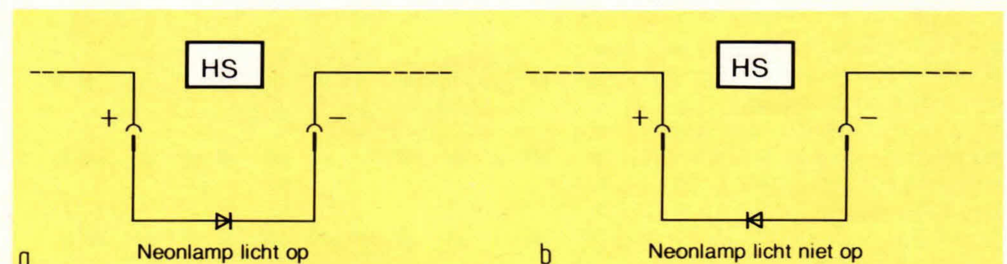


Fig. 3 Afwisselend aansluiten van dioden of gelijkrichters op de klemmen HS

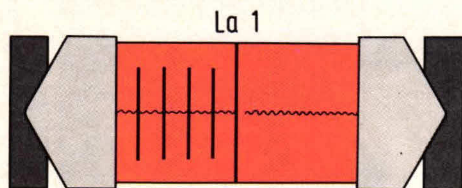


Fig. 4 Schaalverdeling op het neonlampje La 1

- tussen de pootjes van diverse montagehulpmiddelen zoals voor buizen, transitoren of IC's maar ook van connectoren.

Bij al deze metingen mag het neonlampje niet oplichten. Immers een zwak oplichten betekent reeds een isolatieweerstand in de orde van grootte van 50 M Ω, en dat kan voor veel toepassingen nadelig werken.

De schakeling als toongenerator

Met een kleine ingreep kan dit apparaat geschikt worden gemaakt om te worden gebruikt als toongenerator voor het testen van versterkers maar ook om bijvoorbeeld als een morse-apparaat dienst te kunnen doen.
In figuur 5 is het principe van een toongenerator met behulp van een neonbuisje getekend. Deze schakeling wordt met een duur woord ook wel relaxatie-oscillator genoemd. Vanuit een gelijkspanning die hoger moet zijn dan de ontsteekspanning van het neonbuisje laden we via de weerstand R een condensator C op. Als de spanning op de condensator gelijk wordt aan de doorslagspanning van het buisje, zal dit ontsteken en ontlaadt daarmee de condensator in één klap.

tabel volgens figuur 4

Weerstand	Lengte van oplichten
500 kΩ	8 mm
1 MΩ	6 mm
2 MΩ	4 mm
5 MΩ	1,8 mm
10 MΩ	1 mm

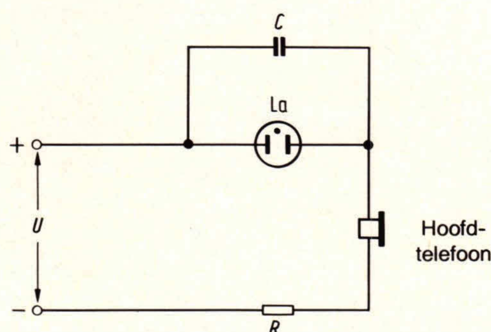


Fig. 5 Principe van neon-buis-oscillator

Daarna begint het oplaadproces opnieuw. Als we in serie met deze kring een hoofdtelefoon of kleine luidspreker schakelen, kunnen we dit proces hoorbaar maken. De frequentie van dit niet-sinusvormige signaal wordt bepaald door de waarde van de weerstand van de condensator. Door één van beide componenten instelbaar te maken kan de frequentie dus worden gevarieerd.
Als we dit signaal voor andere doeleinden willen gebruiken, dan zullen we een geschikte uitkoppeling moeten gebruiken. In figuur 6 hebben we de door ons gebruikte onderdelen voor de toongenerator in rood weergegeven.
Als uitkoppelelement hebben we een luidsprekertransformator gebruikt. Aan de secundaire zijde wordt het signaal afgenomen. De condensator C1 hebben we voorzien van een paar stripjes, zodat we die tegelijkertijd met het lampje La1 in de houder kunnen klemmen.
Wie de frequentie instelbaar wil hebben kan op één of andere manier ook nog een draaibare condensator van 500 pF daaraan parallel schakelen. Let er op dat in serie met de primaire wikkeling van de uitgangstransformator een weerstand van 2 M Ω is geschakeld.

E.H. Nölke

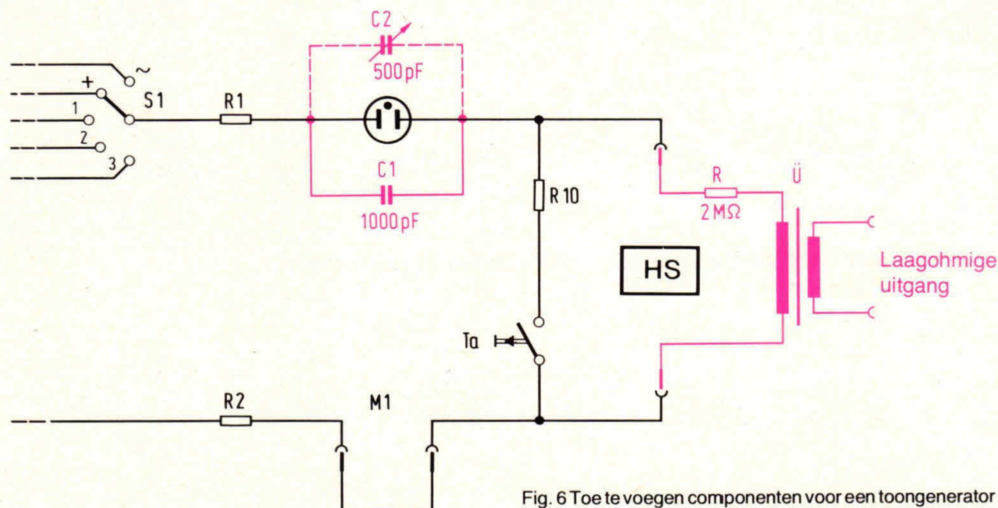


Fig. 6 Toe te voegen componenten voor een toongenerator

Boekbespreking

De cooperatieve vereniging van zelfbesturende ontwerpers, uitgevers en technici u.a. afgekort z.o.u.t.u.a. geven een boekje uit, dat 72 pagina's telt, met als titel "waarom werkt het zo"? De auteurs, zijn de redactie van elektronica hobby. Het formaat is DIN A-5, ISBN 90-6344-001-4, de prijs is ƒ 9,– BF. 135. Dit boekje is verkrijgbaar bij de onderdelenhandel en bij de uitgever.
In dit boekje worden nagenoeg alle soorten basisbegrippen van halfgeleiders met hun standaard schakelingen behandeld. De inhoud gaat over, de transistor, JFET, MOSFET, UJT, thyristoren, dioden, weerstanden, PUT en OpAmps.
Dit boekje is m.i.z. erg aantrekkelijk voor technische studenten en voor de gevorderde hobbyist.

R. Koldewijn

Beste ELO-lezer
U kende mij tot nu toe wel niet, maar toch ben ik er al zolang ELO bestaat.
Ik ben de goede genius van de redactie, kan kritisch geweten. Ik zorg ervoor dat in ELO altijd alles klopt. Ik pas op de foutjes. Ik let er op, dat de makers van ELO (zeg maar het lab, de redactie, zetterij en drukkerij) het beste maken, opdat ELO precies zo wordt, als u het graag wilt. En natuurlijk rem ik wel eens een beetje bij. Wanneer het doel voorbij wordt geschoten. Maar helaas, ik ben ook maar een mens, of zoiets dergelijks. En daarom kom ik nog wel eens te laat, maar niet dikwijls. Wij zullen elkaar in de toekomst vaker zien. Ik hoop, dat wij goeie vrienden worden want ik ben toch de goede kritische geest van mijn ELO-collega's.



Uw ELO-mannetje

Uit voorgaande afleveringen van ELO zijn de volgende printen nog voorradig:

ELO-1-1977		
Diefstalbeveiliging voor auto's	ELO-print 29	ƒ 9,80/BF 165
Akoestisch waarschuwingsapparaat	ELO-print 49	ƒ 6,80/BF 114
Elektronische toerenteller	ELO-print 58	ƒ 17,80/BF 299
ELO-2-1977		
TTL-testpen	ELO-print 46	ƒ 4,80/BF 81
Elektronische kamerthermometer	ELO-print 47	ƒ 11,50/BF 193
ELO-3-1977		
Stereovoorversterker voor magn. elementen	ELO-print 45	ƒ 12,80/BF 215
ELO-1-1978		
Voedingsapparaat	ELO-print 2	ƒ 5,80/BF 97
Verlichte wagons	ELO-print 3	ƒ 6,50/BF 109
Toonregelaar voor LF-versterkers	ELO-print 6	ƒ 7,40/BF 121
Verlichte wagons	ELO-print 11	ƒ 7,40/BF 124
Weerstandsmeetbrug met LED-indicatie	ELO-print 12	ƒ 8,50/BF 143
Weerstandsmeetbrug met LED-indicatie	ELO-print 13	ƒ 8,50/BF 143
4-kanalen lichtorgel	ELO-print 22	ƒ 15,80/BF 265
ELO-2-1978		
Eenvoudige rechtuit kortgolf ontvanger	ELO-print 1	ƒ 5,50/BF 92
Modelspoorbaan besturing net echt	ELO-print 10	ƒ 18,—/BF 302
Intervalschakelaar voor ruitenwisser	ELO-print 20	ƒ 8,50/BF 143
4-kanalen lichtorgel (deel 2)	ELO-print 23	ƒ 15,80/BF 265
Denksport problemen elektronisch opgelost	ELO-print 30	ƒ 8,80/BF 148
Spanningsein voor batterij en auto	ELO-print 33	ƒ 6,80/BF 114
Zwelpedaal	ELO-print 43	ƒ 9,80/BF 165
ELO-3-1978		
Kaliber	ELO-print 4	ƒ 7,20/BF 121
IJsdetectoı	ELO-print 16	ƒ 6,80/BF 114
Laadapparaat voor nikkel cadmium accu's	ELO-print 21	ƒ 7,80/BF 131
Transistor-diode-determineerapparaat	ELO-print 26	ƒ 8,20/BF 138
Proeven met de 7400	ELO-print 27	ƒ 8,80/BF 148
Metronoom	ELO-print 31	ƒ 7,20/BF 121
Kaliber	ELO-print 32	ƒ 7,20/BF 121
Infrarood monozender	ELO-print 37	ƒ 10,80/BF 181
ELO-4-1978		
Millivoltmeter	ELO-print 15	ƒ 9,50/BF 160
Kwimas	ELO-print 201	ƒ 18,20/BF 306
ELO-5-1978		
Morse zoemer	ELO-print 14	ƒ 7,50/BF 126
1 kHz-testsignaalgever	ELO-print 35	ƒ 3,80/BF 64
IJkgenerator	ELO-print 36	ƒ 9,80/BF 165
ELO-6-1978		
Elektronische schietbaan	ELO-print 4	ƒ 7,40/BF 124
Rondenteller voor de autoracebaan	ELO-print 4	ƒ 7,40/BF 124
Rondenteller voor de autoracebaan	ELO-print 42*)	ƒ 14,50/BF 244
Blokgolfgenerator	ELO-print VR770127	ƒ 10,40/BF 175
Blokgenerator	ELO-print VR770128	ƒ 10,20/BF 171
Cassette recorder	ELO-print VR770113	ƒ 8,—/BF 134
Cassette recorder	ELO-print VR770114	ƒ 67,50/BF 1134
ELO-7/8-1978		
Formule 1 racen	ELO-print 34	ƒ 9,80/BF 165
"Gloreg"	ELO-print 203	ƒ 9,30/BF 156
Cassette recorder	ELO-print VR770131	ƒ 9,25/BF 155
Cassette recorder	ELO-print VR770132	ƒ 18,75/BF 315
Alarmcentrale	ELO-print VR780228	ƒ 8,50/BF 143

*) Bij print 42 kunnen de Optron optische IR-schakelaars OPB804 worden geleverd.
2 exemplaren OPB804 kosten ƒ 17,50/BF294,–

De prints zijn te bestellen door overmaking van het verschuldigde bedrag op girorekening 861221 t.n.v. Kluwer Technische Tijdschriften B.V. te Deventer, onder vermelding van de gewenste prints.

Waar en bij wie?

Onderdelen voor uw elektronica hobby

Amstelveen

Valkenberg.
Amsterdamseweg 446
tel. 020-43 24 70.

Amsterdam

MUCO Amsterdam B.V.
Bilderdijkstraat 124
Tel. 020 - 183781

voorraadpunt van Amsterdam
voor al uw componenten.

REINAERT
ELECTRONICS
Blasiusstraat 14-16
AMSTERDAM – OOST
Openingstijden:
maandag tot vrijdag 9-18 uur
zaterdag 9-16 uur
tel. 020-94 72 18.
Uit voorraad leverbaar ca. 30.000
elektronische onderdelen,
instrumenten, boeken, tijdschriften,
enz.
Postorders onder rembours of bij
vooruitbetaling.

Radio Rotor
Kinkerstraat 55
tel. 020-12 57 59.

Vooral Uw onderdelen en meetapparatuur.

Valkenberg
Kinkerstraat 208-222
tel. 020-18 40 22.

Ook voor postorders.

Arnhem

RADIO
TE KAAT
RADIO GRAMMOFOON BANDRECORDERS TELEVISIE
JANSBUITENSINGEL 2 - TELEFOON 43 24 45 - ARNHEM

Beverwijk

De Vries Elektronica
Breestraat 34
tel. 02510-241 50.

Elektronica voor vakman en amateur.

Breda

Hobby Electronica
Boschstraat 24
tel. 076-13 18 66.

Alles voor de elektronica-man.

RADIOBEURS RHEE
Karnemelkstraat 10
tel. 076 - 133772

Alles voor de elektronica-man.

Deventer

ELEKTRONIKA
van Schoor
speciaalzaak in elektronische onderdelen,
bouwpakketten, meetinstrumenten,
printen, enz.
Raamstraat 28
tel: 05700 - 12760
DEVENTER

Doetinchem

Hobby Elektronica
Dr. Hubernootstraat 34a
tel. 08340-2 33 29.

Alles voor de hobby-ist.

Gouda

Radio Shack Elektronica
Zeugstraat 34
tel. 01820-2 17 18.

Speciaalzaak voor Gouda en omgeving.

Hardenberg

RADIO ALFRING
Fortuinstraat 6
Tel. 05232 - 1261

RADIO- EN NAAIMACHINEHANDEL

Helmond

Adam Electronica
Zuid Koninginnewal 58
Tel. 04920-35289

Nijmegen

BOVI ELECTRONICA
Lagemarkt 59
tel. 080-22 94 88.

Purmerend

ELECTRO DAALMEIJER

Peperstraat 11-15
tel. 02990-23912

SPECIAALZAAK VOOR
PURMEREND EN OMGEVING

Rotterdam

Euler Electronics
Dorpsweg 66, (Charlois)
Tel. 010-81 42 57
Voor al uw
Electronica onderdelen

Sittard

FM
ELECTRONICS
FRITS MEURS

Markt 36 – tel. 04490 - 14115
Speciaalzaak voor Sittard en omgeving.

Tilburg

RADIOBEURS
GESPECIALISEERD
IN ONDERDELEN
o.a. alle AMROH-MATERIAAL
en MK-UITGAVEN.
Heuvelstraat 129
Giro 1070721 - tel. 013 - 42 56 29

Utrecht

Centrum bv
Radio Electronica
Vinkenburgstraat 6
tel. 030-31 96 36
telex RELCV 40867

FA. KARSEN & ZN.
elektronika onderdelen
en
centrale technische dienst
Herenweg 35-37
Tel. 030-311336

Veenendaal

Radio Lagerwey
Prins Bernhardlaan 3
Tel. 08385-13271

Zaandam

Valkenberg
Peperstraat 135-145
tel. 075-16 82 55.

Zierikzee

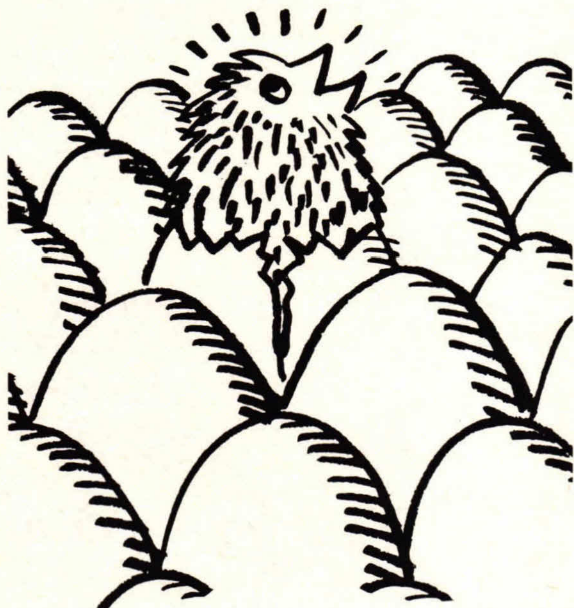
Disco Sound
Lange Nobelstraat 16
Tel. 01110 - 4090

Speciaalzaak voor audio, disco en onderdelen.

Zwolle

S. FAKKERT
ELECTRONICA
Uw adres voor 1001 onderdelen
Amroh – Josty-kit – Amtron –
Philips – TTI – 'Fane' luidsprekers
Technische lectuur
Th. à Kempisstraat 126
tel. 05200 - 32357

Ontwikkelen en vermenigvuldigen:



voor gedrukte schakelingen Positiv 20

Slechts twee minuten en u bent tegelijk verrast èn overtuigd ! Langer duurt het ontwikkelen niet en de schakeling is reeds volledig en haarscherp zichtbaar. POSITIV 20 de nieuwe blauwe fotolak is uw grote hulp. Het stelt de ongeoefende in staat het zonder bezwaar zèlf maken van gedrukte schakelingen in alle gewenste afmetingen en de nauwkeurige overdracht van afbeeldingen op glas, acrylhars, aluminium enz.

Nu kunt u de op transparant papier getekende of gelijmde schakelingen direkt op het van POSITIV 20 voorziene basismateriaal overbrengen. De ruime belichtingstijden veroorloven u zekere resultaten en nauwkeurige overdracht der afbeeldingen.

Zo helpen de produkten van Kontakt-Chemie u tijd en kosten besparen. Hierop vertrouwen alle vaklieden in de gehele wereld. Gaarne zenden wij u uitvoerige inlichtingen na ontvangst van onderstaande bon in gefrankeerde enveloppe.



☐ Gaarne nadere informatie over POSITIV 20 en kosteloze toezending van uw folder "Gedrukte schakelingen zelf maken".

☐ Gelieve tevens uw gratis brochure "Schone Kontakten" met nuttige werkplaats-tips te zenden.

Firma ______________________

Naam ______________________

Adres ______________________

Plaats ______________ Tel. ______________

Connector BV
Helicopterstraat 20 - 1059 CG Amsterdam
Telefoon 020 - 159209 - 156924

bestemd voor de 'hoge eisen' stellers

U kunt alvast genieten bij:

Nederland

Almelo	Tel.: 05490-19191
Radio Nijhuis	Marktstraat 12
Amstelveen	Tel.: 020-432470
Fa. Valkenberg	Amsterdamseweg 446
Amsterdam	Tel.: 020-184022
Fa. Valkenberg	Kinkerstraat 208-222
Delft	Tel.: 015-132234
Radio Gerrèse B.V.	Voldersgracht 18
Eindhoven	Tel.: 040-448229
De Boer Elektronika	Kleine Berg 41
Enschede	Tel.: 053-315169
Radio Nijhuis	Oldenzaalsestraat 30-32
's-Gravenhage	Tel.: 070-455426 of 455427
Radio Gerrèse B.V.	Regentesseplein 229-231
Groningen	Tel.: 050-126819
Radio Okaphone	Oude Ebbingestraat 60
Hengelo	Tel.: 05400-17567
Radio Nijhuis	Telgen 11
Rotterdam	Tel.: 010-669909
M. van Embden B.V.	Zwartjanstraat 13
Utrecht	Tel.: 030-319636
Radio Electronica	
Centrum B.V.	Vinkenburgstraat 6
Zaandam	Tel.: 075-168255
Fa. Valkenberg	Peperstraat 135-145

België

8000 Brugge	Tel.: 050/33.05.26
Radiocenter	Hoogstraat 40
1000 Bruxelles	Tel.: 02/513.76.40
Cotubex	Rue de Cureghem 43
1030 Bruxelles	Tel.: 02/215.85.50
Capitani	Rue de Corbeau 78/80
1000 Bruxelles	Tel.: 02/511.51.65
Vadelec Electronics	Rue de la Roue 35/37
6000 Charleroi	Tel.: 071/32.96.55
Labora	Rue de Turenne 7
8500 Kortrijk	Tel.: 056/21.59.83
International Electronics	Grote Kring 11a
2180 Kalmthout	Tel.: 031/66.75.61
Audiotronics	Kapellensteenweg 389
3000 Leuven	Tel.: 016/23.47.98
Lovan Electronics	Diestsestraat 177
2700 Sint Niklaas	Tel.: 031/76.78.90
G & L Electronics	Ankerstraat 2
9000 Gent	Tel.: 091/25.42.02
Radiohome	Lange Violettestraat 8
3180 Westerlo	Tel.: 014/54.45.81
DKW Electronics	Nieuwstraat 29

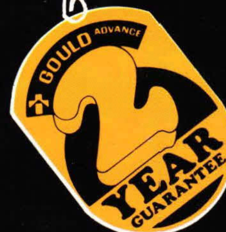


Simac Electronics
Veenstraat 20 Veldhoven
Bd. du Triomphe 148 1160 Brussels



Fl 1752,-*
BFr 24.947

meetapparatuur om van te blijven genieten....



OS 250 b

twee kanaals!

Bandbreedte: 15 MHz.
Gevoeligheid: 2m V/cm.
Beeldscherm 8 x 10 cm.
X-Y mogelijkheid.

OS 245 a

twee kanaals!

Bandbreedte: 10 MHz.
Gevoeligheid: 5m V/cm.
X-Y mogelijkheid.
Gekalibreerde verzwakkers.

Fl 1298,-*
BFr 19.140

Fl 698,-*
BFr 10.679



beta

Grote LCD uitlezing.
28 Meetbereiken°.
Stroommeting tot 10A.
Volledig beveiligd.

***prijzen incl. BTW!**
prijswijzigingen voorbehouden

simac electronics

ELOtronic

Het levensechte experimenteer-systeem voor alle elektronica-hobbyïsten.

voor ontspanning, voor scholing, voor experimenten.

De elektronica beïnvloedt ons handelen ongemerkt, maar niettemin gestaag. Steeds meer mensen hebben met elektronica te maken. Steeds meer mensen moeten zich er mee vertrouwd maken. Juist om op een educatief verantwoorde manier jong en oud in de gelegenheid te stellen zich te verdiepen in de wonderbaarlijke wereld van de elektronica, heeft ELO voor u een aantal (duitstalige) experimenteerdozen op de markt gebracht.
De vraag naar deze experimenteerdozen is zo overweldigend gebleken, dat ELO heeft besloten de uitvoering van deze dozen volledig nederlandstalig te maken. Met name de nieuwe nederlandse handleidingen die bij de dozen zijn ingesloten zullen voor velen een aangename verrassing zijn. Immers, juist door de in de handleidingen beschreven elektronische experimenten op de voet te volgen, raken u en uw kinderen spelenderwijs vertrouwd met de werking van de elektronica.



ELOtronic-basisdoos 2060
f 79,– (incl. btw)

De experimenteerdoos 2060 is een relatief goedkope doos voor beginners, maar kan ook als uitbreiding voor de grote ELOtronic-Studio 2070 worden gebruikt.

De basisdoos 2060 bevat meer dan 100 afzonderlijke onderdelen, zoals luidspreker met kast, transistoren, potentiometers, condensatoren, weerstanden, toetsen, gloeilampen, montagebordje, geïsoleerde en vertinde aansluitdraden, en een uitvoerige handleiding.

Meer dan dertig halfgeleiderschakelingen zijn mogelijk, zoals een elektronisch orgeltje, een capacitieve benaderingsschakelaar, een op afstand bestuurbaar elektronisch relais, een morsetoestel met toongenerator, een elektronische lichtdimmer, sensortoets, regenmelder, spanningstester, transistortester, alarminstallaties, automatische vertragingsschakelingen, knipperlicht- en oscillatorschakelingen, elektronische midwinterhoorn, laagfrequent-geluidsversterker, principeschakelingen voor een lichtorgel en dergelijke.

ELOtronic-hoofddoos 2070
f 198,– (incl. btw)
van 13 jaar af

De ELOtronic-Studio verschilt uiterlijk van andere experimenteerdozen, omdat het hele experimenteersysteem is ondergebracht in een functionele vlakke behuizing met een deksel van rookglas. Op het bedieningspaneeltje van het moderne apparaat zijn vast ingebouwd de luidspreker, potentiometers, draaicondensator, schuifschakelaars, een universeel meetinstrument en een externe aansluitbus (voor genormaliseerde aansluiting op andere geluidsapparatuur). Hierdoor worden de schakelingen werkelijk functionerende apparaten.

Met meer dan 200 afzonderlijke onderdelen kunt u ruim 100 elektronische schakelingen bouwen, zoals een radio-ontvanger, éénkanaals-lichtorgel, meeluisterschakeling, pickup-/bandrecorderversterker, elektronische piano en hawaii-gitaar, reactietijd-meter, opto-elektronische snelheidsmeting, alarminstallaties, gehoortester, lichtgestuurde elektronische harp, digitale teller, belichtingsmeter, elektronische roulette, automatische telefoonkiesschijf, inleiding in de computertechniek, leiding- en metaalzoekers, volt- en ampèremeter en vele andere interessante experimenten.

Door de beide Studio's 2060 en 2070 te combineren worden nog meer uiterst interessante schakelingen
De handleiding 2070 is een waar boekwerk geworden. Bijna 150 pagina's beschrijving van vele, vele tientallen experimenten!

Nieuw!
ELOtronic-uitbreidingsdoos 2072
"IC-versterkertechniek",
f 58,– (incl. btw)

De uitbreidingsdoos 2072 dient voor uitbreiding van de Studio 2070. De voorafgaande experimenten met geluidschakelingen kunnen met de IC-versterkercomponent worden uitgebouwd tot een volwaardig toestel met een respectabel vermogen.

U kunt nu radio-ontvangers, bandrecorderversterkers, elektronische orgels, meeluisterapparaten, intercoms, een elektronisch spinet en hawaii-gitaar met halleffect en dergelijke bouwen tot aan respectievelijk HiFi-monoversterkers met hoog- en laag-regeling en superieure geluidskwaliteit toe.
Met twee van zulke extra IC-dozen ontstaat een echte HiFi-stereoversterker, die via twee grote luidsprekerboxen, muziek laat horen met voortreffelijke dynamiek en geluidskwaliteit.

ELOtronic-netvoeding 2059
f 42,50 (incl. btw)

Ingang 220V wisselspanning. Uitgang 9 V gelijkspanning. Dit netvoedingsapparaat levert een gestabiliseerde en afgevlakte (bromvrije uitgangsspanning. Juist omdat de goedkopere netvoedingsapparaten in de regel géén bromvrije spanning afgeven en daardoor voor experimenten met bv. radio-ontvangers ongeschikt zijn, heeft ELO speciaal voor haar experimenteerdozen dit netvoedingsapparaat ontwikkeld.
Nu is het ook mogelijk de schakelingen van de Studio's (2070) zonder hoge batterijkosten permanent en bedrijfszeker te gebruiken.

Waar koopt u ELOtronic?

ELOtronic koopt u in de winkel voor elektronica-onderdelen. Wilt u weten wie uw dichtstbijzijnde leverancier is, dan kunt u bellen: 05700-74411, toestel 216.